УНИВЕРСИТЕТСКИЙ УЧЕБНИК ПО ПСИХОЛОГИИ

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

В семи томах

Под редакцией
Б. С. Братуся

Том 2

А. Н. Гусев

ОЩУЩЕНИЕ И ВОСПРИЯТИЕ

УДК 159.93(075.8)
ББК 88.3я73
Г962

Издание осуществлено в рамках проекта
«Формирование системы инновационного образования»
в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова

Рецензенты:
член-корреспондент РАО, доктор
психологических наук, профессор *В. А. Барабанщиков*;
член-корреспондент РАО, доктор
психологических наук, профессор *С. Б. Малых*

Общая психология : в 7 т. : учебник для студ. высш. учеб.
Г962 заведений / под ред. Б. С. Братуся. Т. 2 : Ощущение и восприятие / А. Н. Гусев. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 416 с.
ISBN 978-5-7695-3361-7

Настоящее издание продолжает серию учебников по базовому курсу «Общая психология», подготовленных кафедрой общей психологии факультета психологии МГУ им. М. В. Ломоносова.

В учебнике рассмотрены классические и современные представления об ощущениях и восприятиях. Представлены описания и анализ важнейших сенсорных феноменов и лежащих в их основе психологических механизмов. Подробно обсуждается роль индивидуальных различий и культурно-исторических факторов развития и функционирования чувственной сферы человека.

Для студентов, обучающихся по психологическим специальностям. Книга может быть полезна аспирантам, преподавателям вузов, всем интересующимся проблемами психологии.

УДК 159.93(075.8)
ББК 88.3я73

ISBN 978-5-7695-3361-7 (т. 2)
ISBN 978-5-7695-2051-8

250-летию Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова посвящается

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Уважаемый читатель приступает ко второму тому университетского учебника по общей психологии. Если задачей первого тома было введение, начальное ознакомление, которое можно уподобить взгляду с высоты, облету некой новой страны, дающему представление о ее географии, истории, основных областях и границах, то во втором томе мы спускаемся на землю, вступаем в пределы этой страны и отправляемся в путь, причем не как туристы, падкие лишь на достопримечательности, а как возможные в будущем жители, деятели. И потому нам недостаточно уже общих впечатлений, но важны все детали, подробности, суть устройства.

Путь этот начинается обычно с области *ощущений и восприятий*. Такая традиция неслучайна: психическая жизнь восходит от элементарных ощущений, от того, что и как мы воспринимаем. Это как бы первичная ткань, материя психологии, которая не исчезает в ходе развития, обнаруживая себя даже в самых сложных и отвлеченных, казалось бы, формах познания (А.Н.Леонтьев, например, усматривал в числе основных составляющих сознания, наряду со значением и смыслом, «чувственную ткань»). Ощущения и восприятия — начальная основа построения каждым человеком своего образа мира, своей субъективной, пристрастной модели окружающего его мира реального. С изменением последнего могут так или иначе меняться определенные характеристики. Для городского обывателя, жившего лет двести назад, трехэтажное здание виделось высоким, а скорость конного экипажа казалась предельно быстрой. Ныне мы живем среди совершенно иных скоростей и высот. Через двести лет картина вновь столь же качественно изменится. Отсюда проблема живой динамики ощущений, ресурса и границ человеческих возможностей, проблема экологичности восприятия. Психология по природе своей вообще не может быть инкапсулированной, оторванной от реалий жизни, ибо психика опосредствует, преломляет все воздействия мира на человека и все воздействия человека на мир. В этом ракурсе можно рассматривать психологическое знание как центральное и интегрирующее в системе знаний о человеке.

Знакомство с областью ощущений и восприятий впервые, возможно, обнаружит для многих, что психология не только инте-

ресная, но порой очень сложная наука, требующая строгости и жесткой логики, умения строить смелые гипотезы и находить остроумные экспериментальные способы их подтверждения. Столкновение с этой сложностью иногда становится препятствием, о которое спотыкаются те, кто хотел бы видеть в психологии лишь набор легко усваиваемых приемов манипуляции человеком, составления броской рекламы, влияния на общественное мнение и т. п. (Замечу в скобках, что многолетний опыт работы в Московском университете свидетельствует, что именно с этого раздела курса общей психологии появляются первые отчисления студентов за неуспеваемость.) Поэтому сразу скажу, что раздел этот потребует систематического, последовательного изучения и не следует думать, что можно прочесть и выучить его по учебнику накануне экзамена. Реальная возможность усвоения материала появляется только в процессе работы, взаимодействия с преподавателями на лекциях, семинарах, практических занятиях. Повторю сказанное в предисловии к первому тому: учеба есть совместная деятельность, плод направленных друг к другу усилий ученика и учителя. Образование не покупаемый товар и не услуга (что в безумии полагают некоторые), но живое бытие, форма непосредственной передачи и самого существования человеческой культуры.

Учебник при этом необыкновенно важен и ценен, он позволяет собрать воедино, систематизировать многочисленные разрозненные сведения, представить общий взгляд на предмет, привнести связующую авторскую логику. Написание хорошего учебника всегда большой труд и свидетельство высочайшей квалификации автора. Но вне совместной образовательной деятельности ученика и учителя любой учебник останется малополезным.

Таким образом, дорогой читатель, с серьезностью отнеситесь к первой проверке вашей пригодности к профессиональному психологическому мышлению и постарайтесь не просто заучить теории и последовательность экспериментов, но войти в их внутреннюю логику, а главное — увидеть их красоту. Это не значит, что я призываю любоваться психологией самой по себе и не думать о применении, о практической пользе. Речь идет лишь о логике образования, о логике творческого научного движения. Большинство значительных открытий и успехов в науке (да и в той же практике) проистекало из бескорыстного поиска, понимания самоценности знания, безоглядной увлеченности и вдохновения. Другое дело, что потом это могло находить свое конкретное, подчас выгодное применение: «Не продается вдохновенье, но можно рукопись продать» (А. С. Пушкин). Итак, если хотите добиться чего-то стоящего, начинайте с увлечения, вдохновения, поиска, а не с желания продать.

С данного раздела начинается и то, что можно назвать профессиональной гимнастикой ума: умение увидеть по-новому пробле-

му, абстрагироваться от деталей, найти нетривиальные способы проверки гипотезы. Не думайте, что психология (как и любая другая наука) только и ждет вашего прихода, чтобы сразу раскрыть вам свои тайные сокровища. Скорее, она будет этому упорно сопротивляться, бросать вызов вашей воле и мотивации. Как любил повторять своим студентам немецкий психолог Курт Левин, «наука не терпит лени, недобросовестности и глупости».

И последнее. Данный раздел курса общей психологии (впрочем, как и все остальные) важен для студентов любых возможных психологических специализаций. Если подходить сугубо прагматически, то может возникнуть вопрос: зачем именно мне, мечтающему, например, изучать личность и быть психотерапевтом, изучать тонкости каких-то моделей восприятия или развития звуковысотного слуха, ведь эти данные мне никогда на деле не понадобятся? Эта установка может привести лишь к тому, что в науке обозначается как «фельдшеризм» (умение действовать лишь по готовым рецептам в узко обозначенных стандартных позициях). Между тем многие известные психологи, изучающие личность, занимающиеся психотерапией, начинали с исследований перцептивных процессов, с выработки собственно психологического мышления и ви́дения, во многом общего, однокоренного для всех последующих разделов психологии. Ведь в конечном счете наша задача — стать не только узким специалистом в той или иной области (по уху, горлу или носу), но и психологом вообще, имеющим представление о всем многообразии психической жизни.

Итак, примем вызов, вступим на первую ступень. Удачи!

Б.С.Братусь

ОТ АВТОРА

С середины 1970-х гг., когда автор данного учебника сам являлся студентом факультета психологии МГУ им. М.В.Ломоносова, в психологическом образовательном пространстве прошла целая эпоха. Появилось большое количество новых факультетов психологии, вышло много новой учебной и научной литературы, множество книг по самым разным направлениям практической психологии.

Однако в структуре базовой психологической подготовки студентов-психологов во всем мире курс общей психологии в том или ином виде остался той незыблемой основой, на которой строится фундамент профессиональной культуры и компетентности будущих специалистов. С появлением психологии как массовой специальности особую остроту приобрела проблема учебников по общей психологии, где в компактном виде излагались бы основы по всем разделам этого системообразующего курса. Учить студентов по материалам научных монографий и журнальных публикаций стало нетехнологично и неэффективно, а для многих вузов, в силу отсутствия старых библиотек, просто невозможно.

Создание университетского учебника по курсу «*Психология ощущения и восприятия*» ставит перед автором ряд непростых задач. Во-первых, написать сравнительно небольшую по объему книгу, излагающую основы семестрового курса, где было бы представлено все или почти все, что необходимо знать современному студенту. Во-вторых, изложить содержание так, чтобы этот раздел, по праву считающийся наиболее академическим и междисциплинарным, был доступен большинству студентов, желающих узнать, что же собой представляют наши ощущения и восприятия и какие общепсихологические законы и модели позволяют описывать и предсказывать особенности этого класса образных явлений. И в-третьих, несмотря на пестроту подходов и методологическую «чересполосицу» позиций многих классиков, увидеть и не потерять целостный взгляд на природу и основные свойства ощущений и восприятий и вписать эту очень богатую феноменологию в более общий психологический контекст знаний о сущности психический явлений. Кроме того, в связи с ростом интереса современных студентов к практической

психологии и разного рода возможным приложениям фундаментальных академических знаний возникает еще одна задача — показать, где и как в работе практического психолога можно использовать богатую феноменологию сенсорно-перцептивных процессов, какие следствия из теоретических разработок и классических экспериментальных исследований могут быть прямо приложены на практике.

В основу учебника положены требования действующего Федерального образовательного стандарта по подготовке студентов-психологов по направлению «Психология», утвержденные Министерством образования и науки РФ, и программы курса «Общей психологии», подготовленные моими уважаемыми коллегами с факультетов психологии МГУ им. М.В.Ломоносова и СПбГУ. Несомненно, на содержание учебника оказали влияние лекционные курсы наших учителей и коллег-преподавателей — А.Н.Леонтьева, А.Р.Лурия, Ю.Б.Гиппенрейтер, А.Д.Логвиненко, В.В.Петухова, С.А.Капустина и В.В.Любимова, прочитанные ими в разные годы на факультете психологии МГУ, а также лекционный курс, читаемый нами на факультетах психологии МГУ и Государственного университета «Высшая школа экономики».

Кроме того, мы старались, чтобы содержание нашего учебника в целом соответствовало тем современным учебникам, по которым учатся студенты ведущих зарубежных университетов: «Ощущение и восприятие» С.Корена, Л.Варда, Дж.Еннса [1994], «Ощущение и восприятие. Интегративный подход» Х.Шиффмана [2003], «Ощущение и восприятие» Б.Гольдштейна [2002], «Основы ощущения и восприятия» М.Левайна [2004], том «Ощущение и восприятие» из серии «Стивенсовский учебник по экспериментальной психологии» [2002], «Зрительное восприятие: физиология, психология, экология» В.Брюса, П.Грина и М.Джорджсона [2003] и др. Тем не менее отметим, что в связи со спецификой учебных программ, по которым в основном учатся российские студенты, из нашего учебника исключены разделы, связанные с физиологией и анатомией ЦНС и физиологией сенсорных систем. Поэтому целый ряд базовых сенсорных феноменов перешел в содержание соответствующих курсов. Например, проблематика цветового зрения, вкуса, обоняния. Мы полагаем, что в курсе «*Психология ощущения и восприятия*» невозможно представить богатство феноменологии всех сенсорных модальностей, а следует сосредоточиться на основных общепсихологических закономерностях, базовых для порождения всех чувственных образов. Однако в связи с тем, что и в обязательном (по Федеральному образовательному стандарту) курсе «Физиология ВНД и сенсорных систем» далеко не всегда дается необходимый материал, мы сочли возможным включить в учебник описание целого ряда фундаментальных сенсорных феноменов, без которых современному психологу будет просто не

понятно, почему мы ощущаем и воспринимаем то, что мы ощущаем и воспринимаем.

Отметим также, что на освещение некоторых вопросов, несомненно, повлияла наша принадлежность к той научной школе, которую создали Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия, А. В. Запорожец, П. Я. Гальперин. Усилиями этих ученых *культурно-исторический подход* и *психологическая теория деятельности* получили мировое признание. Таким образом, в определенной степени часть излагаемого нами материала будет освещаться в общем контексте методологических принципов того направления, которое в последние годы получило название *системно-деятельностного подхода* (А. Г. Асмолов).

В начале каждой главы дается список ключевых слов. Знание ключевых слов мы считаем обязательным, поскольку они ориентируют студентов в основном содержании каждой темы и служат тем средством, которое поможет им составить общее представление об изложенной теме. В конце каждой главы дан список рекомендуемой литературы для прочтения при подготовке к семинарским занятиям. Кроме рекомендуемой литературы дается список дополнительной литературы, она может использоваться для более глубокой проработки отдельных вопросов при написании эссе, рефератов и профессионального саморазвития.

В заключение хочу выразить глубокую признательность своим учителям и коллегам-преподавателям по факультету психологии МГУ им. М. В. Ломоносова, многолетнее общение с которыми способствовало появлению данного учебника: А. Г. Асмолову, Б. С. Братусю, В. И. Иванникову, А. Д. Логвиненко, М. Б. Михалевской, В. В. Петухову, И. В. Равич-Щербо, В. Я. Романову, Е. Н. Соколову. Безусловно, общение с коллегами-психофизиками Ю. М. Забродиным, К. В. Бардиным, И. Г. Скотниковой, А. И. Худяковым оказало значительное влияние на формирование наших представлений о психологических механизмах сенсорных феноменов и способах их изучения.

Уберите ощущения мягкого, влажного, красного, кислого — и у вас не будет вишни. Поскольку нет иной реальности, отличной от этих ощущений, то я говорю, что и вишни тоже нет, а есть лишь масса ощущаемых впечатлений или идей, воспринимаемых разными органами чувств, идей, которые объединяются в одну вещь.

Джордж Беркли

Мир соткан не из света, цвета, вибраций, тепла, холода. Он выступает в этих свойствах лишь в процессе познания мира, т.е. не как комплексы ощущений, а как действительность, передающая себя, говорящая о себе на языке этих сенсорных модальностей.

А. Н. Леонтьев

ВВЕДЕНИЕ

«Психология ощущения и восприятия», или, как часто говорят профессиональные психологи, используя ставшие привычными англоязычные аналогии, «Психология сенсорных и перцептивных процессов», — традиционный раздел курса общей психологии, читаемого студентам-психологам. Несмотря на большие изменения в учебных планах вузов, происшедшие к настоящему времени с момента появления психологии среди традиционных университетских специальностей в конце позапрошлого века, данный курс всегда присутствует в учебных программах в качестве важнейшего элемента базовой психологической подготовки. Его значимость определяется *фундаментальным характером* ощущений и восприятий в развитии и функционировании психики человека и животных. Фундаментальность ощущений и восприятий как психических процессов обусловлена тем, что они представляют собой основную форму психического отражения мира — *непосредственного*, *чувственного* отражения действительности в виде *образов*. Поэтому, как подчеркивал *А. Н. Леонтьев*, «...в сущности, понимание природы психического отражения зависит... от понимания природы и механизмов восприятия» [68, *107*]. Вот почему в истории психологии многие ведущие научные школы акцентировали свое внимание на исследовании психологических механизмов ощущений и восприятий.

Психология сознания, гештальтпсихология, когнитивная психология — вот далеко не полный перечень тех научных подходов, в рамках которых ставились фундаментальные вопросы изучения механизмов психического отражения, механизмов познавательной активности человека. Это такие же глобальные вопросы, как

и сама психология. Ответить на них означало бы серьезно продвинуться в понимании сущности психики человека.

Почему мы ощущаем и воспринимаем окружающий нас мир таким, каким мы его ощущаем и воспринимаем? В какой степени образ окружающего нас мира определяется особенностями наших органов чувств? Является ли наше восприятие врожденным? Как развиваются в онтогенезе наши перцептивные способности? В какой степени наши ощущения и восприятия обусловлены физическими характеристиками внешней среды, а в какой отражают влияния индивидуального опыта субъекта и культурно-исторического опыта человечества? Почему образ восприятия не является простой копией окружающего нас мира, а есть активный и созидательный процесс? В чем выражается опосредованный характер нашего восприятия? Какие средства или психологические орудия использует субъект, активно взаимодействуя с окружающим миром? Что более продуктивно для понимания психологических механизмов сенсорных и перцептивных процессов: анализ внешней стимуляции, психофизиологических механизмов этих процессов или особенностей мотивации человека? Где та глубина и единица анализа самого процесса, которая позволяет понять его сущность? Бывают ли подпороговые ощущения и неосознаваемые восприятия?

Поставленные выше вопросы непосредственно характеризуют предмет нашего изучения — психологию ощущений и восприятий. Но они также относятся и к более общей психологической проблематике, поскольку разделение психологии на процессы и функции достаточно условно, и только ви́дение психологической реальности как целого позволит правильно понять отдельные ее проявления.

ГЛАВА 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЩУЩЕНИЙ И ВОСПРИЯТИЙ КАК ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ОБРАЗНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Определение ощущения и восприятия • Атрибуты ощущения • Сенсорные модальности • Классификации ощущений • Сенсорная адаптация • Феноменологический характер образов восприятия • Основные феномены восприятия • Виды образных явлений • Двойственность (двуплановость) восприятия • Сверхчувственное содержание предметного образа

В первой главе дается самое общее описание ощущений и восприятий как особых видов образных переживаний. Даются определения этим общепсихологическим понятиям, несмотря на то что строго развести их весьма непросто и вряд ли в обычной жизни (в отличие от ситуации научно-психологического исследования) это возможно. Рассматривая эти виды образов, мы старались дать их феноменологическое описание, т.е. показать, что мы чувствуем, когда что-то видим или слышим, и в какой форме представлены эти чувственные переживания.

1.1. Определение ощущения и восприятия

В философской и психологической литературе понятия «ощущение» и «восприятие» имеют различный смысл. Согласно философской традиции ощущения и восприятия понимаются как начальные (более элементарные по сравнению, например, с абстрактным мышлением) ступени познания человеком окружающего мира (рассматриваемые и как отдельные психические процессы, и как результат этих процессов) — психическое отражение действительности посредством органов чувств. В общей психологии ощущения и восприятия рассматриваются более конкретно — как определенные виды образов, данные нам при самонаблюдении в результате нормального функционирования органов чувств. Тем не менее, в силу сложившейся философской традиции, двойственное понимание этих двух понятий присутствует также и в психологии. Поэтому в психологической литературе нередки двоякие определения ощущений и восприятий: 1) как сложный психофизиологический процесс формирования чувственных образов

и 2) как их результат, т.е. сами образы (сенсорные и перцептивные). В приводимых ниже трех, характерных для современной психологии, определениях понятия «ощущение» эта двойственность нашла свое отражение.

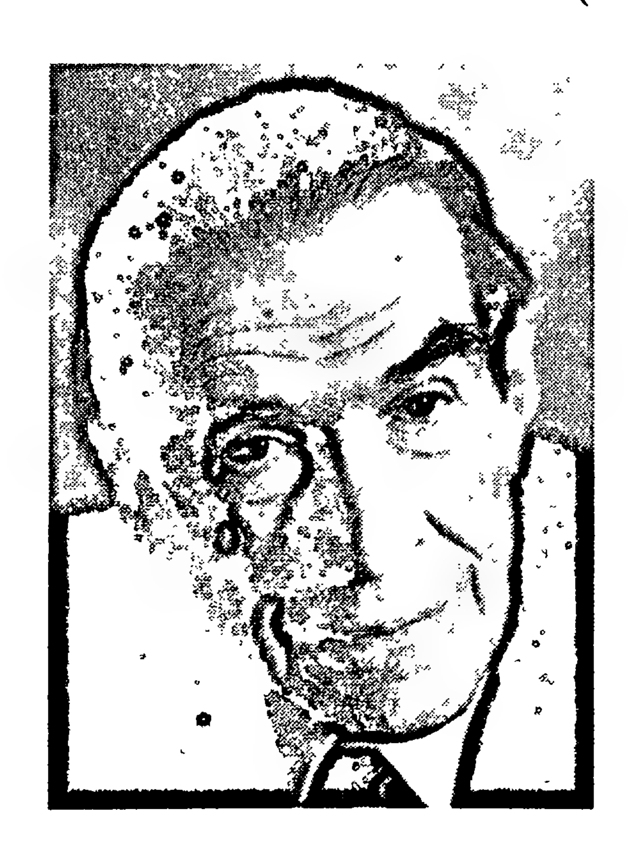
1. В Большом психологическом словаре *ощущение* определяется как: «1) психофизический процесс непосредственного чувственного отражения (познания) отдельных свойств явлений или предметов объективного мира, т.е. процесс отражения прямого воздействия стимулов на органы чувств; 2) возникающее в результате указанного процесса субъективное (психическое) переживание силы, качества, локализации и др. характеристик воздействия на органы чувств...» [18, *363*].

2. В учебнике Х. Шиффмана *ощущение* это: «Непосредственные, фундаментальные и прямые контакты (переживания) определенного рода... они относятся к осознанному знанию о качестве и характеристических признаках окружающих нас предметов... являясь результатом воздействия простого, изолированного раздражителя» [120, *24*].

3. В учебнике С. Корена и соавт. *ощущение* это: «Простой осознанный опыт, связанный с воздействием некоторого стимула» [142, *12*].

Нетрудно обнаружить общее в трех приведенных определениях: ощущения или сенсорные образы представляют собой *осознанное* психическое отражение *отдельных изолированных свойств* предметов или стимулов путем их *непосредственного* воздействия на органы чувств. Так, А.Д.Логвиненко подчеркивает две ипостаси ощущения: 1) ощущение как элемент чувственного образа и 2) ощущение как элементарный образ, т.е. образ элементарного стимула [74].

Анализируя проблему происхождения процессов психического отражения, выдающийся отечественный психолог **Алексей Николаевич Леонтьев** (1903—1979) полагал, что филогенетическая основа ощущений — это элементарная *раздражимость* низших организмов по отношению к *биотическим* раздражителям (тепло, свет, пища), имеющим для них прямое биологическое значение. В отличие от раздражимости ощущения животных и человека опосредствованы особенностями их поведения или практической деятельности. Они имеют *абиотическое* значение, выполняют сигнальную, ориентировочную функцию, т.е. несут информацию о наличии жизненно важных изменений в окружающей среде и напрямую могут быть не связаны с наличным потребностным состоянием организма.



А. Н. Леонтьев

Характеризуя понятие «восприятие», также приведем три определения, взятые нами из тех же источников.

1. Из Большого психологического словаря: «Субъективный образ предмета, явления или процесса, непосредственно воздействующего на анализатор... Сложный психофизиологический процесс формирования перцептивного образа... Как образ восприятие есть непосредственное отражение предмета (явления, процесса) в совокупности его свойств, в его объективной целостности» [18, *83*].

2. По Х. Шиффману, восприятие включает систематизацию, интерпретацию и осмысление сенсорной информации, это результат упорядочения ощущений и превращение их в знания о предметах и событиях физического мира [120, *24*].

3. По С. Корену и соавт., восприятие — это «осознанный опыт, связанный с воздействием предметов и отношений между предметами» [142, *12*].

Здесь также очевидно сходство этих определений. Разные авторы подчеркивают, что восприятие или перцептивный образ представляет собой *активный* процесс, создающий *осознанное* психическое отражение *предмета и ситуации в целом* в виде целостного знания и возникающий *при непосредственном* воздействии предмета на органы чувств. Особо подчеркивается, что это активный и созидательный процесс, опосредствованный индивидуальным опытом субъекта, рассматриваемый как решение им своего рода *перцептивной задачи*. В качестве синонимов восприятия в психологической литературе также используются термины «*образ восприятия*» или «*перцептивный образ*». Характеризуя восприятие как процесс, психологи часто употребляют термины «*перцепция*» или «*перцептивный процесс*». При различении ощущений и восприятий существует определенная методологическая трудность. Она обусловлена тем, что в реальной жизни и даже в исследовательской практике одно от другого отделить чрезвычайно сложно, поскольку человек очень редко воспринимает изолированные раздражители, а практически всегда имеет дело с предметной средой. В этом смысле, используя очень емкий термин известного американского психолога *У. Найсера*, можно сказать, что их разделение не обладает *экологической валидностью*, т.е. не очень-то соответствует реальной жизни. Тем не менее ученые-психологи создают особые экспериментальные условия, при которых можно получить «чистые» ощущения и отделить их от восприятий.

Такими условиями, например, являются психофизические эксперименты, в которых испытуемому, помещенному в специальную экспериментальную камеру и, таким образом, изолированному от внешних воздействий, предъявляются простые стимулы, у которых изменяется только один физический параметр, например: вес, длина волны светового

излучения, концентрация глюкозы в растворе дистиллированной воды. Поскольку все внимание испытуемого фиксируется на одном параметре стимуляции (тяжести, цвете или сладкости), то в таких условиях можно с известной долей условности полагать, что мы имеем дело с сенсорным образом, отражающим в сознании человека лишь одно качество раздражителя, действующего на определенные рецепторы. В качестве примера из реальной жизни можно привести визуальные наблюдения астрономов, определяющих звездную величину какой-либо далекой звезды по ее яркости. Другой пример из клинической нейропсихологии: у больных при поражении теменно-височной или теменно-затылочной коры больших полушарий наблюдается так называемая *предметная агнозия*: когда сенсорная чувствительность у них сохраняется, но полностью утрачивается способность воспринимать предмет целостно и, следовательно, узнавать его. Такие больные, например, могут очень подробно описать отдельные свойства яблока (его размер, цвет, форму), но из отчетливого осознания этих отдельных качеств его предметная целостность не возникнет.

Таким образом, рассматривая ощущения и восприятия как теоретические понятия научной психологии, мы в известной степени имеем дело с научными абстракциями, такими же, как гравитационное или электромагнитное поле в физике. Тем не менее в реальной работе психолога-исследователя или психолога-практика, изучающего познавательную активность человека, следует четко представлять, с какого рода образными явлениями мы преимущественно имеем дело. В силу научных традиций или исследовательских подходов, одни и те же феномены в истории психологии назывались по-разному. Поэтому начинающему психологу будет поучительно вспомнить следующее высказывание одного маститого специалиста в области исследования ощущений и восприятий: «Когда я только начинал заниматься научной работой, коллеги говорили, что я изучал познавательные процессы. Сейчас они говорят, что я работаю в области изучения процессов переработки информации у человека. Я же не знаю, что будет дальше, — ведь я собираюсь изучать те же самые проблемы еще лет 10!» [142, *13*].

Очень часто в современной психологической литературе при рассмотрении проблем, касающихся изучения ощущений и восприятий используются два тесно связанных с данными понятиями термина — *познание* и *переработка информации*. Термин «познание» активно используется в психологии для определения широкого круга процессов, происходящих где-то между восприятием и научением, он относится к широкому кругу процессов: памяти, мышления — ко всему, во что включены сенсорно-перцептивные процессы. «Переработка информации» — относительно общий термин для обозначения ряда психических процессов преобразования стимульной энергии в осознанные образы, процессов, приводящих к опознанию и интерпретации стимульных воздействий.

1.2. Свойства ощущений

Переходя к рассмотрению свойств ощущений, приведем еще одно определение, предложенное одним из основателей американской психологии **Эдвардом Титченером** (*E. B. Titchener*, 1867—1927): «Ощущениями мы называем те элементарные сознательные процессы, которые соединены с телесными процессами в определенных телесных органах» [106, *22*]. Оно подчеркивает связь характерных особенностей ощущений с определенным органом чувств, его рецепторным аппаратом.

Вопрос заключается в том, имеют ли эти элементы нашего сознательного опыта свои характерные свойства или атрибуты. Поскольку в ощущениях отражаются отдельные свойства стимула или раздражителя[1], то мы логично переходим от проблемы элементарного образа к проблеме элементарного (простейшего) стимула, т.е. тех физических параметров, которые задают следующие свойства ощущений как элементов сознательного опыта.

1. Специфичность энергии стимула, действующего на соответствующий рецептор, определяет *сенсорное качество* или *модальность ощущений*, например: в зрении — цвет поверхности, в слухе — высоту тона, во вкусовых ощущениях — сладкость раствора.

2. От интенсивности энергии стимула зависит *интенсивность ощущения*, например: в зрении — светлота светового пятна, в слухе — громкость звука.

3. Распределение стимульной энергии в пространстве задает *протяженность ощущения в пространстве* (световой круг: большой — маленький, слева или справа от наблюдателя; звук: локальный — объемный; прикосновение к коже руки может быть точечным или охватывающим все запястье.

4. Длительность стимула во времени характеризует *длительность ощущения* (звук: короткий — длительный, боль: короткая, колющая или длительная, ноющая).

5. Э.Титченер выделял еще одно качество ощущения как элемента опыта — это его *ясность*. Ясность ощущения характеризует его место в сознании индивида: то, что находится в центре сознания, будет более ясным, отчетливым, чем то, что находится на периферии сознания, — неясным, туманным.

Необходимо отметить, что, несмотря на уникальность указанных выше сенсорных качеств, они не являются независимыми друг от друга: при изменении одного качества может измениться другое.

Например, при изменении яркости цветового пятна меняется его цветовой тон и насыщенность, при усилении давления на кожу заост-

---

[1] *Стимулом*, или *раздражителем*, в физиологии и психологии обозначается широкий круг воздействий — все, что оказывает влияние на живое существо и производит какой-то эффект.

Э. Титченер

ренного предмета чувство прикосновения переходит в болевое ощущение. Очень громкий звук и очень короткий звук (интенсивностью 120 дБ длительностью 3 мс) ощущается как короткий щелчок, а звук той же интенсивности, но длительностью 150 мс кажется болевым раздражителем.

Естественно, что кроме физических параметров стимуляции особенности ощущений определяются функциональными особенностями органов чувств, вносящими свои ограничения в отображение стимульной энергии в сенсорные качества. Так, например, хорошо известны высокая световая чувствительность кошек в темноте и, наоборот, неспособность человека различать цвета в условиях плохой освещенности или сниженная способность ощущать высокочастотные звуки пожилыми людьми.

Далеко не все физические параметры стимулов могут ощущаться человеком. Более того, диапазон стимульных энергий, адекватно отражающийся в нашем *сенсорном пространстве*[1], весьма ограничен, но в целом соответствует условиям жизнедеятельности человека, его экологии. Так, люди не обладают высокой чувствительностью к дистантным тепловым излучениям, запахам, электромагнитным излучениям. Таким образом, далеко не весь поток энергии, исходящий от предмета может улавливаться нашими органами чувств и ощущаться.

Чтобы разграничить те свойства объекта, которыми он обладает по своей физической природе, от той части стимульной энергии, которая попадает от него на рецепторную поверхность, **Джеймсом Гибсоном** (*J. J. Gibson*, 1904—1979) введены два важных термина — *дистальный стимул* и *проксимальный стимул*. Сам объект во всей совокупности своих свойств и качеств (размер, форма, отражающая способность, масса и т. д.) — это дистальный стимул, а те пространственно-временные паттерны энергии, которые попадают на рецепторную поверхность органов чувств, — проксимальный стимул.

Мы всегда имеем дело с проксимальной стимуляцией, т.е. с ограниченным отражением свойств предмета нашей сенсорной системой, но в качестве образа восприятия нам представлен предмет во всей своей целостности. Таким образом, проксимальный стимул — одна из причин сенсорной презентации субъекту дис-

---

[1] Термин «сенсорное пространство» (по аналогии с геометрическим пространством) означает гипотетическое пространство наших ощущений. Осями этого многомерного сенсорного пространства являются основные свойства ощущений, точки этого пространства — действующие раздражители.

тального стимула, а сам дистальный стимул — результат или содержание перцептивного образа предмета.

1.3. Классификация ощущений

Существует несколько оснований для классификации ощущений, подчеркивающих разные аспекты сенсорного процесса и отражаемой реальности. Одно из самых распространенных — по модальностям, или чувствам. По этой классификации наши ощущения соотносятся с определенными сенсорными системами, или анализаторами, обладающими специфическими рецепторами, чувствительными к соответствующим раздражителям. Традиционно выделяют: *зрительные* и *слуховые ощущения* (соответственно, зрительная и слуховая модальности); *ощущения вкуса* и *запаха* (вкусовая и обонятельная модальности); *кожные ощущения* (тактильная, болевая и температурная модальности). *Проприоцептивные ощущения* связаны с возбуждением рецепторов растяжения мышц, сухожилий и движения суставов. Ощущения проприоцептивной модальности — это ощущения движения и положения частей тела, мышечных усилий, они в меньшей степени нами осознаются, хотя при специальной тренировке могут быть отчетливо представлены в сознании. В тесной связи с проприоцептивной модальностью выделяют также и *кинестетические ощущения* — ощущения, возникающие при движении и перемещении, но они имеют межмодальный характер, т.е. возникают на основе проприоцептивной, вестибулярной и зрительной сенсорных систем, и поэтому не попадают в эту классификацию. Такой же мультисенсорный характер имеют и так называемые *органические ощущения*, происходящие в результате сдвигов во внутренней среде организма. Кроме того, в каждой модальности можно выделить субмодальности, например: в слухе — ощущения громкости и высоты звука, в зрении — ощущения яркости и цветового тона.

Один из основателей психологической науки — **Вильгельм Вундт** (*W. M. Wundt*, 1832—1920) предложил классифицировать ощущения по виду энергии соответствующего раздражителя и сопоставлять их с соответствующими рецепторами, преобразующими эту энергию в нервный код. Он выделил три большие группы рецепторов: *механорецепторы*, фиксирующие изменение механической энергии, — основа кожной, проприоцептивной, органической, слуховой и вестибулярной чувствительности; *хеморецепторы* обеспечивают вкусовую, обонятельную и органическую чувствительность; *фоторецепторы* специфичны зрению.

Известный английский психофизиолог и Нобелевский лауреат сэр **Чарльз Шерингтон** (*Ch. S. Sherington*, 1857—1952) взял за основание классификации анатомическое положение рецепторов

и их функцию и выделил три класса сенсорных систем и соответствующих им ощущений. *Экстероцепция* — контактная и дистантная — представлена зрением, слухом (дистантные рецепторы), обонянием, осязанием, вкусом (контактные рецепторы). *Проприоцепция* сигнализирует о положении тела или его частей в пространстве; рецепторный аппарат представляет собой механорецепторы мышц, сухожилий, суставов, а также вестибулорецепторы полукружных каналов. *Кинестезия* выделяется как особый класс проприорецепции и понимается как чувствительность к движению. *Интероцепция*, или чувствительность к изменению внутренней среды организма, участвует в поддержание гомеостазиса организма, представлена механо- и хеморецепторами. Характеризуя интероцептивные ощущения, великий русский физиолог **Иван Михайлович Сеченов** (1829—1905) называл их «темными чувствами» или органическими ощущениями.

Английский невролог Генри Хэд в 1918 г. предложил эволюционный принцип для классификации ощущений. Он различал *эпикритическую* и *протопатическую* чувствительность. Эволюционно более молодая эпикритическая чувствительность дает более объективную ориентировку, например, позволяя точно локализовать объект во внешнем пространстве или в пространстве собственного тела. Более древняя протопатическая чувствительность не дает объективной информации о локализации или свойствах раздражителя ни во внешней среде, ни в пространстве тела. Протопатические ощущения имеют диффузный характер и выраженную аффективную окраску, отражая особенности состояния человека, а не свойства предмета.

В оригинальном исследовании, проведенном на самом себе, Г. Хэд показал, что оба вида чувствительности могут существовать внутри одной модальности — тактильной. Он перерезал на коже руки чувствительный нерв и наблюдал, как восстанавливается осязательная чувствительность на этом участке кожи. Примерно через полтора месяца отсутствующая до этого чувствительность появилась в виде диффузных и нелокализуемых протопатических ощущений, которые имели отчетливый аффективный характер: были либо приятны, либо неприятны. Через шесть месяцев аффективный характер кожных ощущений исчез, и они стали осознаваться как прикосновения к определенному участку кожи. Еще позже у Г. Хэда восстановилась способность воспринимать направление движения предмета по коже руки и форму самого предмета, т.е. осязать предмет.

В различных модальностях соотношение протопатической и эпикритической чувствительности различно: в осязательных ощущениях присутствует и та и другая, в зрении — главным образом эпикритическая, в интероцепции — протопатическая.

Многие ученые выделяют так называемую *ноцицептивную* чувствительность, соотнося с ней различные неприятные или болез-

ненные ощущения — боль, изжогу, головокружение, тошноту, онемение и т.п. Эти идеи соотносятся с вышеизложенным представлением Г.Хэда о протопатической чувствительности.

Особо отметим проблему *интермодальных* ощущений, таких как кинестезия, вибрация и так называемое шестое чувство у слепых. Например, установлено, что ощущения вибрации создают не только раздражения рецепторов кожи, мышц и суставов, но и активность вестибулярной системы. У слепых в формировании ощущения расположенного перед ними препятствия включается тактильная и слуховая чувствительность.

Интересны, но пока еще плохо изучены необычные ощущения у так называемых экстрасенсов или людей с необычными сенсорными способностями. Так, опыты, проведенные известными учеными с Розой Кулешовой, обнаружили у нее специфическую световую и цветовую чувствительность ладоней рук. Другие научные эксперименты показали необычайно высокую температурную чувствительность у экстрасенсов-диагностов. Есть интересные данные о чувствительности человека к необычным раздражителям — электромагнитным и СВЧ-излучениям. Ставшее классическим исследование А.Н.Леонтьева по формированию кожной цветовой чувствительности у обычных испытуемых также позволяет предположить, что список новых видов чувствительности еще не исчерпан и новые проблемы психологии ощущений ждут своих исследователей.

В рамках вопроса о классификации ощущений необходимо коснуться проблемы синестезий. ***Синестезиями*** называют сенсорные феномены: когда ощущения одной модальности появляются под воздействием стимулов другой модальности. Мы часто говорим о «теплых» и «холодных» цветах, «тяжелых» и «легких» запахах и т.п. Классический пример очень яркой синестезии — возникновение устойчивых цветовых ощущений под воздействием музыки у композитора А.Н.Скрябина, включавшего цвет в свои музыкальные партитуры. Явление синестезии весьма распространено: в литературе сообщается, что в явной форме синестезии наблюдаются у 50 % детей и 15 % взрослых.

Немецкий психолог Э.Хорнбостель в 1920-е гг. провел систематические исследования феномена синестезии: он просил своих испытуемых для каждого из предъявлявшихся запахов подобрать с помощью вертушки для смешения цветов определенный оттенок серого, затем те же самые запахи соотносились с тональными звуковыми сигналами и, наконец, звуковые тоны сопоставлялись с оттенками серого цвета. Таким образом, переходя от запаха к цвету и звуку, а затем от звука к цвету, ученый пытался показать, что у обычных людей имеется устойчивое соответствие взаимных оценок запаха, цвета и звука. Полученные результаты обнаружили высокое сходство ощущений трех различных модаль-

ностей: запаху бензола соответствовал оттенок серого, состоящий из смеси 40 % белого и 60 % черного цвета и звук 220 Гц, а для звукового тона 220 Гц, в свою очередь, был подобран серый цвет, состоящий из 41 % белого и 59 % черного цвета!

Было установлено, что явление синестезии, возникающее в ситуации сенсорной неопределенности, когда испытуемые решали задачу различения двух очень схожих цветовых оттенков (Л.А.Селецкая) или двух звуковых тонов (К.В.Бардин), помогает испытуемым значительно улучшить свои сенсорные возможности. К.В.Бардиным этот эффект был назван феноменом позитивного влияния *дополнительных сенсорных признаков* на различение простых сенсорных раздражителей. Результаты наших собственных исследований также показали, что в ситуации высокой сенсорной неопределенности, когда испытуемые обнаруживают очень слабые различия звуковых стимулов, у них часто возникают характерные зрительные ощущения.

1.4. Сенсорная адаптация

Одна из характерных особенностей ощущений — изменение во времени интенсивности ощущения под действием раздражителя — получила название ***сенсорной адаптации***. Этот феномен представляет собой целый класс интересных явлений, имеющих для человека большое практическое значение. Опишем наиболее важные из них. Если на органы чувств действуют не очень интенсивные раздражители, то через некоторое время мы перестаем их ощущать, например: если мы носим привычную и удобную одежду и обувь, нами перестает ощущаться их прикосновение уже через несколько секунд после одевания. Таким образом, при продолжительном действии неизменного раздражителя наблюдается полное исчезновение ощущения, действие раздражителя больше не осознается. Достаточно отчетливо проявляется снижение интенсивности вкусовых и обонятельных ощущений вплоть до полного их исчезновения.

Хорошим примером долговременной обонятельной адаптации может служить полное отсутствие ощущения запаха нафталина у сотрудников факультета психологии МГУ им. М.В.Ломоносова на третьем этаже одного из университетских корпусов. Дело в том, что на этом же этаже расположены хранилища Зоологического музея МГУ, где используется это вещество. Так же как и большинство коллег, автор этих строк многие годы абсолютно не чувствовал запаха нафталина, даже приходя на работу после выходных дней или каникул. Однако все впервые пришедшие в наше здание на третий этаж сообщали о резком и неприятном запахе.

При продолжительном действии достаточно интенсивного стимула снижается наша способность обнаруживать сигналы низкой интенсивности. Например, входя в помещение с улицы, где ярко светит солнце, мы с трудом различаем детали обстановки и лица людей, и лишь через несколько минут наши глаза адаптируются к новому, более низкому уровню освещения. Это так называемый эффект *световой адаптации* с последующим восстановлением зрительной чувствительности — *темновой адаптации*, имеющие чисто физиологическую природу. В слухе также наблюдаются подобные негативные адаптационные эффекты, хотя и менее продолжительные.

Сенсорные адаптационные эффекты могут проявляться в виде *сенсорного взаимодействия* между субмодальностями в рамках одной сенсорной модальности. Как показали специальные исследования, адаптация к вкусу сахара приводит к усилению вкуса кислого, а адаптация к соленому или сладкому сделает вкус дистиллированной воды более горьким или кислым. Сенсорная адаптация может быть чрезвычайно избирательной, или селективной, т.е. снижение чувствительности происходит в очень узком диапазоне стимульных параметров.

1.5. Свойства образов восприятия

Переходим к описанию существенных характеристик образов восприятия или основных перцептивных феноменов. Это очень важно потому, что именно эти характерные особенности отличают перцептивные образы от других видов образных явлений (образов памяти, гипногогических образов и т.д.). При изложении данного вопроса мы будем опираться на работы двух известных американских психологов **Флойда Оллпорта** (*F.H.Allport, 1890—1978*) и **Чарльза Осгуда** (*C.E.Osgood, 1916—1991*).

Описание природы образов восприятия имеет преимущественно *феноменологический* характер, т.е. определяет специфику наших непосредственных чувственных переживаний и отвечает на вопрос: *каким* мы воспринимаем окружающий мир? Ф.Оллпорт выделял шесть классов перцептивных феноменов.

1. ***Сенсорное качество*** и его *количественная представленность* в образе восприятия. Это свойство перцептивного образа самое непосредственное и содержательное, поскольку оно характеризует саму фактуру или живую чувственную ткань образа.

Касание кожи руки холодным предметом или острый укол, вкус лимона или сахара, запах ландыша или полыни, напряжение усталой мышцы шеи или согнутой в локте руки, свет от лампы-вспышки или красноватый отблеск вечерней зари на горизонте — все это те сенсорные качества, которые наполняют чувством реальности наши образы восприятия. Как уже было указано выше, представленные в образе сенсорные каче-

ства имеют свои количественные измерения — интенсивность, длительность во времени и протяженность в пространстве, делая звуки громкими или тихими, запахи насыщенными или едва уловимыми. Но вариации количества определенного сенсорного качества не изменяют самого основного — представленности во вне некоторой чувственной реальности, отображающей определенные предметы. Таким образом, прямое, непосредственное переживание некоторого сенсорного качества или сенсорных качеств и есть основа нашего восприятия.

2. ***Фигура и фон*** как обязательные атрибуты перцептивного образа образуют структуру нашего восприятия. Это означает, что воспринимаемый мир всегда структурирован на фигуры и фон.

Мы рассматриваем стоящее дерево, оно представлено в нашем восприятии как фигура на фоне неба и окружающих деревьев, подходя ближе к дереву, мы различаем отдельные листья, оцениваем их форму, расположение на ветке и цвет, и тогда само дерево становится фоном в пространстве нашего образа, а листья — фигурой. Таким образом, содержание нашего восприятия всегда целостно, а не представляет собой набор разрозненных сенсорных элементов. Эта фундаментальная особенность нашего восприятия может быть выражена простой формулой: мы воспринимаем объект всегда целостно, как отдельную фигуру, или вообще никак не воспринимаем.

Форма объекта, замкнутость его контуров, группировка нескольких объектов относительно друг друга — так называемые конфигурационные аспекты восприятия в значительной степени определяют его содержание. На рис. 1 вертикальные линии расположены хаотично. Они воспринимаются в качестве восьми отдельных фигур на фоне белого книжного листа. На рис. 2 сенсорная составляющая образа почти не изменилась — все те же восемь вертикальных линий. Но перед нами уже совершенно другой образ, состоящий из регулярно повторяющихся фигур, образованных парой все тех же линий. Новая группировка отдельных элементов образа (линий) привела к совершенно иному содержанию образа восприятия: в нем появилась регулярность, строгость и какая-то внутренняя логика.

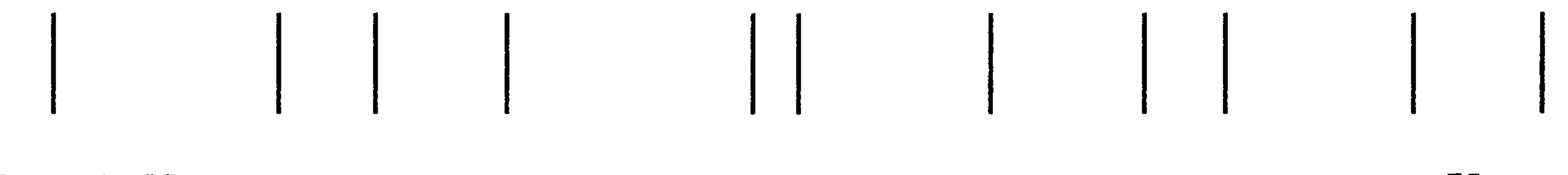


Рис. 1. Неструктурированное расположение вертикальных линий. Каждая линия воспринимается как отдельная фигура

Рис. 2. Структурированное расположение вертикальных линий. Каждая пара линий воспринимается как отдельная фигура

Рис. 3. Хаотичное расположение пар вертикальных линий. Каждая пара линий воспринимается как отдельная фигура

Что изменилось на рис. 3? Исчезло равномерное распределение фигур в пространстве фона. Но что осталось сходного с рис. 2? Две вертикальные линии все также жестко и однозначно образуют собой одну фигуру. Таким образом, пространственная близость элементов образа восприятия — двух вертикальных линий — создала устойчивое перцептивное образование — фигуру, которая, несмотря на изменение общей конфигурации расположения линий на рис. 3, показала неизменность своей формы при изменении конфигурации рисунка в целом.

Феномены фигура-фон и устойчивость восприятия формы фигуры при изменении сенсорной основы всего образа в целом можно легко показать, попросив кого-нибудь несколько раз нарисовать у вас на спине пальцем любую букву, например «О», меняя ее начертание: маленькую, большую, прямую, наклонную и т.д. Даже не проводя данный опыт, вы можете легко себе представить, какие образы у вас появятся. Естественно, что вы будете всегда воспринимать букву «О» как возникающую на фоне поверхности кожи спины фигуру, несмотря на то, что последовательность тактильных ощущений каждый раз была иной.

Таким образом, вслед за гештальтпсихологами, впервые обратившими внимание на принципиальную важность конфигурационного аспекта восприятия, мы должны заключить, что наше восприятие всегда структу-

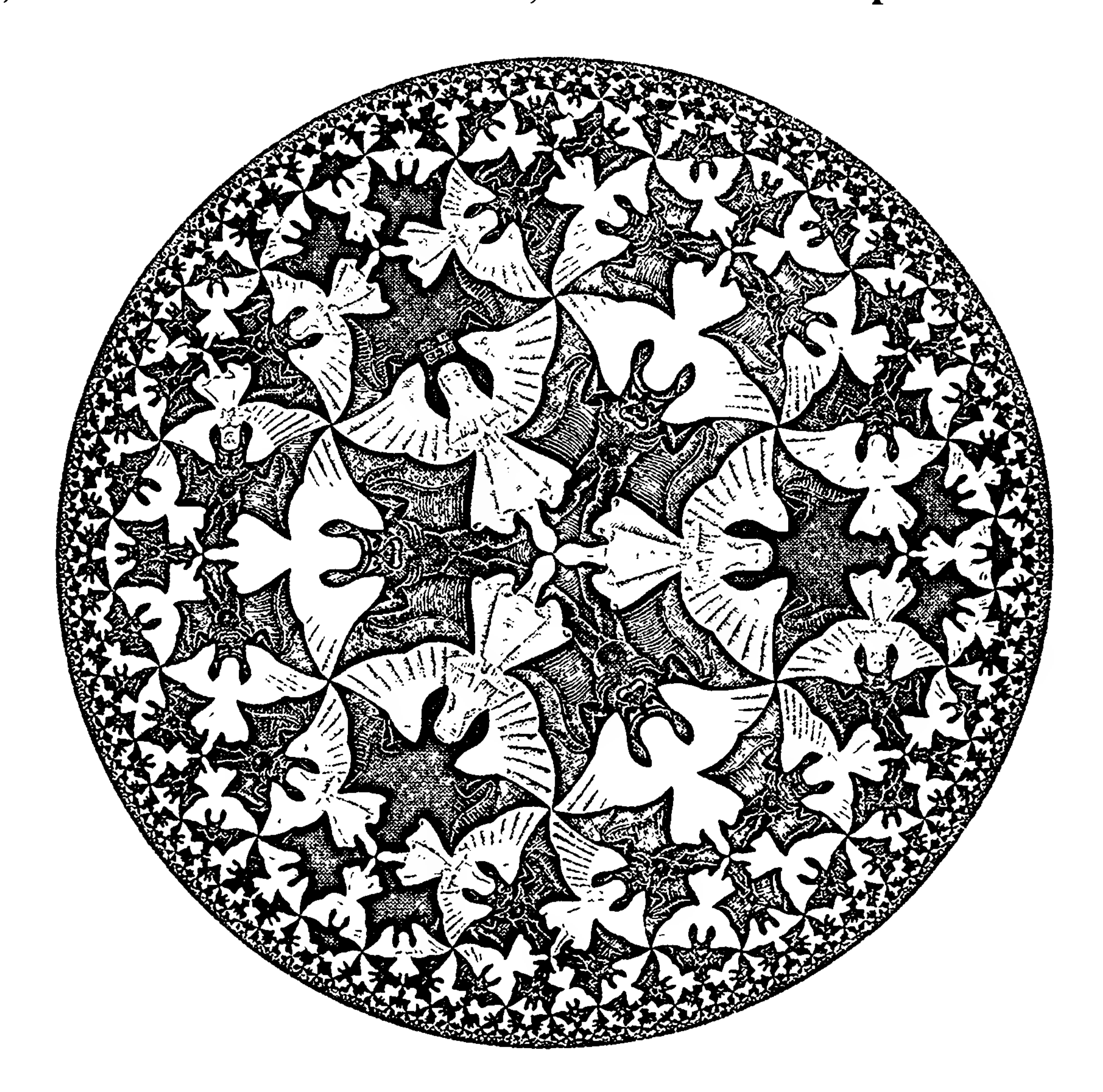


Рис. 4. Фигура-перевертыш.
Гравюра М. Эшера «Предел — круг IV (Рай и Ад)»

рировано различного рода компоновками фигур и фона, которые, кстати, могут меняться местами, как в известных фигурах-перевертышах (рис. 4). Подобные иллюстрации еще раз подтверждают общее правило: мы видим то одно изображение (белого ангела), то другое (черного дьявола) в зависимости от того, какие сенсорные элементы структурируются нашим восприятием в виде фигуры, а какие становятся фоном. Но на гравюре М. Эшера мы не видим двух фигур одновременно!

3. ***Константность восприятия*** — одно из свойств образов восприятия, явно отличающих их от сенсорных образов. Оно проявляется в относительной неизменности воспринимаемых признаков предметов при значительном изменении условий их восприятия, т.е. при изменении проксимальной стимуляции.

Представим, например, что мы смотрим на человека с расстояния 5, 10 и 20 м. Мы даже не задумываемся над тем, что, несмотря на различия в расстоянии, видимый размер человека один и тот же, потому, что мы это явно видим. Однако легко показать, что исходя из законов геометрий, размер проксимального стимула, т.е. сетчаточной проекции[1] человека, уменьшился обратно пропорционально увеличению расстояния. Но тогда мы должны признать, что изменение размеров раздражителя, действующего на рецепторную поверхность — сетчатку, почти никак не отразилось на величине воспринимаемого объекта, т.е. физический параметр стимуляции не повлиял на изменение соответствующего феноменального параметра. То же самое происходит при восприятии нами листа белой бумаги в комнате, когда в широких пределах изменяется уровень освещения. Например, вы закрываете окна плотными шторами и видите тот же лист белой бумаги, выключаете верхний свет и видите опять лист белой бумаги, наконец, вы выключаете настольную лампу, и только небольшая часть света проникает через шторы, но вы опять видите все тот же белый лист[2]. В реальной жизни мы никогда не задумываемся над тем, почему при изменении на несколько порядков интенсивности света, отраженного от листа белой бумаги и попадающего на сетчатку (проксимальный стимул), соответствующий феноменальный параметр стимуляции — воспринимаемая белизна практически не меняется. Феномены константности восприятия обнаружены также и в других модальностях, например относительная неизменность восприятия громкости звука при удалении от его источника.

Таким образом, мы приходим к чрезвычайно важному заключению: способность нашего восприятия обеспечивать относитель-

---

[1] В психологии зрительного восприятия термин *сетчаточная проекция* означает, что световые лучи, отраженные от объектов, попадающих к нам в поле зрения, преломляются в оптической системе глаза и проектируются на рецепторную поверхность — сетчатку.

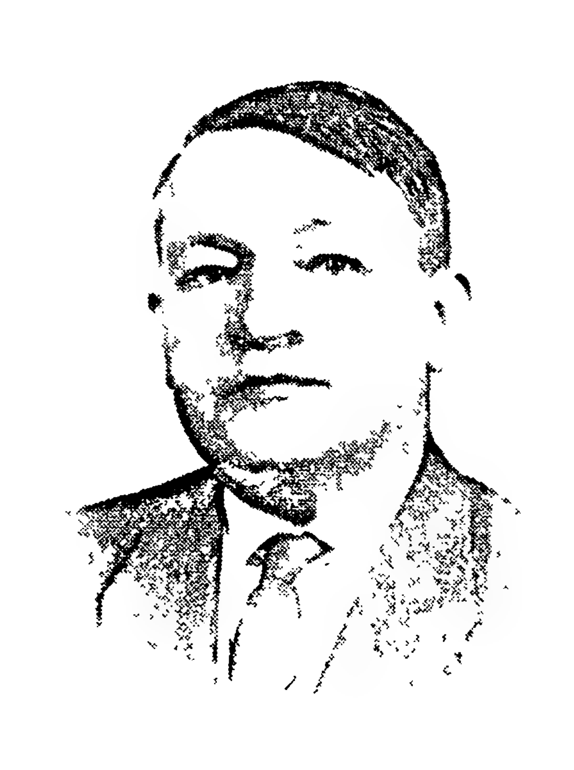
[2] Строго говоря, интенсивность отраженного света от белой бумаги в темноте даже меньше, чем от черной настольной лампы при дневном свете.

ную неизменность характеристик отражаемой действительности при значительных изменениях физических параметров стимуляции позволяет нам воспринимать окружающий мир стабильно, сохраняя существенные характеристики предметного образа и адекватно соотнося их с меняющимися параметрами проксимальной стимуляции. Константность восприятия характеризует его как активный психический процесс, процесс построения перцептивного образа, а не пассивного отображения отдельных сенсорных качеств раздражителя. На важное биологическое значение константности восприятия обращал внимание **Лев Семенович Выготский** (1896—1934), отмечая, что, если бы не было константности величины, животному, которое опасается хищника, последний должен казаться на расстоянии ста шагов уменьшившимся во много раз.

Впервые константность восприятия стала предметом внимания в работе Р. Декарта «Диоптрика» (1637), а ее экспериментальные исследования начались более 115 лет назад в лейпцигской лаборатории В. Вундта. На основе полученных результатов он сделал заключение, что наблюдается несоответствие между изображением, проецируемым на сетчатку и изменяющимся при удалении объекта, и относительно постоянным образом восприятия. А спустя 42 года английский психолог **Роберт Таулесс** (*R. H. Thouless*, 1894—1984) весьма образно определил константность восприятия как феноменальный возврат к реальному объекту.

4. Следующий феномен восприятия связан с субъективным характером оценки величины или интенсивности какого-либо объекта и получил название ***системы отсчета*** в восприятии. Мы обычно не задумываемся, говоря, что этот звук «громкий», а тот предмет «тяжелый». Тем не менее, очевидно, что наши оценочные суждения должны быть субъективны и относительны и зависеть от сформированной ранее системы эталонов. Такая система эталонных оценок зависит от прошлого опыта восприятия подобных объектов, обучения, социокультурных норм. Как и любая другая высшая психическая функция, восприятие культурно и исторически детерминировано. Кроме того, диапазон и характер наших оценок степени выраженности какого-либо сенсорного качества зависит от того *стимульного контекста*, в котором даются эти оценки.

Например, в окружении спортсменов-баскетболистов человек ростом выше среднего (175—180 см) будет казаться невысоким и даже маленьким. Экспериментальные исследования показали, что абсолютные оценки длины ряда линий, нарисованных на листах бумаги, зависят от некой средней длины линии на каждом листе, относительно которой ориентируются испытуемые, вынося свои суждения [193, 194]. Эта средняя или нейтральная точка была названа американским психологом



А. В. Запорожец

Гарольдом Хелсоном (*H. Helson*, 1898—1977) *уровнем адаптации.* Значения стимулов, расположенных выше уровня адаптации, воспринимаются как «большие», «тяжелые» или «громкие», а значения стимулов ниже уровня адаптации — «маленькими», «легкими» или «тихими».

Большое влияние сформированной системы субъективных перцептивных эталонов на восприятие имеет профессиональный опыт человека. Хороший тому пример — работа экспертов-дегустаторов, которые могут из простых ощущений строить целый «букет» сложных образов. Теоретическое основание для понимания механизмов формирования в онтогенезе восприятия субъективных систем отсчета внесли работы выдающегося отечественного психолога **Александра Владимировича Запорожца** (1905—1981), предложившего термин *сенсорные эталоны* как выработанную общественной практикой систему чувственных качеств предметов, которую ребенок усваивает, а затем использует в качестве средств построения перцептивного образа (подробнее см. в гл. 9).

5. ***Предметный характер*** восприятия — фундаментальное свойство перцептивного образа, тесно связанное со всеми другими феноменальными свойствами и поэтому наиболее универсальное и всеобъемлющее. Оно заключается в том, что мы воспринимаем не набор отдельных сенсорных качеств, а предмет, представленный вне нас, обладающий этими качествами и поэтому реально существующий. Чувство *реальности* объективно существующего предмета — характерная особенность образа восприятия, отличающая его от других видов образов. Мы редко задумываемся над этой характеристикой перцептивного образа, поскольку чувство реальности воспринимаемого предмета редко покидает нас. Мы верим, мы убеждены в том, что представленный в образе предмет реален и объективен. Однако, в случае потери этого чувства, мы сразу же понимаем, что с нами произошло что-то необычное. Это случается как в специально организованных экспериментальных условиях (например, при *сенсорной изоляции*), так и при *особых состояниях сознания*, вызванных высокой температурой, действием наркотических веществ и т. п. Симптом дереализации характерен для некоторых психических заболеваний.

Интересные примеры потери чувства реальности предметного мира приводили А. Н. Леонтьев и А. В. Запорожец, описывая специфические переживания раненых минеров, ослепших после взрыва и перенесших

ампутацию кистей рук. Ввиду потери привычных для них зрительных и осязательных ощущений, пациенты восстановительного госпиталя сообщали о появлении характерного чувства нереальности или иллюзорности окружающего их мира, мира, который, несмотря на полное понимание объективности его существования, не переживался как реальность, поскольку его образ был лишен большей части своего чувственного содержания [64].

Предметность восприятия выражается и через понятие *объективированности*, т.е. чувства вынесенности содержания образа восприятия вне самого субъекта. А.Н.Леонтьев часто приводил на лекциях в этой связи пример с работой военного хирурга, удаляющего из тела пациента пулю. В ходе операции тактильные ощущения хирурга локализованы на границе зонда или пинцета и пули — там, где он обследует рану, а не на кончиках его пальцев. Естественно, что при необычных условиях сенсорной стимуляции у человека могут возникнуть образы, лишенные объективированности, например: при электрической стимуляции зрительного нерва и корковых зон в ходе нейрохирургической операции у пациентов возникают так называемые *фосфены* — зрительные ощущения в виде белых вспышек или пятен, никак не локализованные в пространстве; при склеротических явлениях может наблюдаться так называемый шум в ушах.

Предметное восприятие определяется также через *означенность* его содержания, т.е. мы всегда переживаем образ предмета в виде вещи, имеющей определенное значение. Означенность перцептивного образа можно проиллюстрировать известным примером из «Маленького принца» С.Экзюпери, где герои дают различное толкование воспринимаемому рисунку. Чаще всего говорят, что нарисована шляпа, но Маленький принц увидел другое содержание — это удав проглотил слона! И действительно, многозначность чувственной основы образа и отсутствие определенного контекста позволяют по-разному означивать этот объект.

Специфика перцептивного образа в том, что мы переживаем значение предмета *одномоментно* — мы просто чувствуем, что перед нами та или иная вещь. И лишь в специально организованном психологическом эксперименте, где испытуемому предъявляются зрительные стимулы на очень короткое время, можно этот процесс означивания «развернуть» во времени. Будем увеличивать время экспозиции и спрашивать испытуемого, что он увидел в очередной пробе. Сначала он скажет, что на экране мелькнуло что-то темное, затем (при увеличении времени предъявления) он сообщит, что увидел нечто прямоугольное и синее, и вдруг (после очередного увеличения времени) он уверенно скажет, что это книга в темно-синей обложке.

Значение образа всегда опосредствованно не только и не столько индивидуальным опытом субъекта, но в большей степени культурно-историческим опытом всего человечества, особенностями

воспитания и обучения. Это так называемое сверхчувственное свойство образа, оно лежит вне наших органов чувств, его нельзя понять исходя из особенностей стимуляции.

Означенность перцептивного образа может пропадать в случаях локального поражения коры головного мозга, когда у больных наблюдается так называемая зрительная предметная агнозия. Такие больные могут подробно описать детали изображенного на картинке предмета, но не способны его опознать и воспринять целостно.

Предметность восприятия означает и его *полимодальность*, т.е. слияние в перцептивном образе всех чувственных впечатлений. Например, когда мы держим в руках новый предмет, мы его активно ощупываем, рассматриваем, слышим шорох от движения пальцев по неровной поверхности, ощущаем вес, теплоту и упругость.

6. Еще одно базовое свойство восприятия, объединяющее его с другими психическими процессами, связано с его ***избирательным характером***. Избирательность восприятия проявляется во влиянии *индивидуальных различий* людей и эффектах *доминирующей установки*. Под *перцептивной установкой* в психологии понимается готовность субъекта к восприятию чего-либо. Феноменально влияние установки выражается в большей ясности восприятия объекта. Например, если с очень коротким временем экспозиции (т.е. в ситуации сенсорной неопределенности) на экране монитора равновероятно предъявлять буквы и цифры, то испытуемые приблизительно с одинаковой вероятностью будут опознавать изображение «I3» как букву **B** и число **13**. Но если в предыдущем опыте испытуемому предъявлялись буквы, то он воспринимал это изображение как букву, если ранее предъявлялись цифры, то как цифру.

Сходным образом на ясность и содержание перцептивного образа влияют и особенности текущего *состояния* человека. Состояние нужды в чем-то, т.е. то, что в психологии называют мотивационным состоянием, может существенно повлиять на характер восприятия.

Например, в экспериментах отечественного психофизиолога Э.А.Костандова, патологические ревнивцы, обследованные в ходе судебно-психиатрической экспертизы, не замечали предъявляемые на экране слова, связанные с ситуацией преступления [58]. Аналогичные по замыслу эксперименты проводились американскими психологами с кратковременным предъявлением испытуемым нецензурных слов. Подобные эффекты негативного воздействия мотивации на восприятие являются проявлениями *феномена психологической защиты*. Другим более известным примером вклада мотивационно-потребностной сферы личности в предметное восприятие является тест чернильных пятен ***Германа Роршаха*** (*H. Rorchach*, 1884—1922).

Примеры влияния эмоционального состояния человека на восприятия хорошо известны, и каждый сам без труда может вспомнить факт,

когда в состоянии радости или печали мы можем не замечать того, что в обычном состоянии просто само бросается в глаза. То же касается характера влияния сниженного функционального состояния человека на эмоциональный тон восприятия окружающего нас мира, например: в состоянии сильной усталости все кажется нам тусклым, серым, а иногда даже раздражающим и враждебным.

Одним из важнейших свойств восприятия, выделяемым различными авторами и тесно связанным со всеми остальными, является его ***активный характер***. Это свойство может быть коротко определено так: нормальное восприятие в принципе не может быть статичным. Особенно ярко оно проявляется как принципиальная ***изменчивость*** перцептивного образа при константной сенсорной стимуляции.

Вспомним классические опыты В. Вундта с метрономом. Испытуемый внимательно слушает равномерный ритм метронома, стараясь его отслеживать, но через некоторое время простые ритмичные удары группируются в более сложный образ, и мы начинаем выделять в том же самом ряду казалось бы абсолютно одинаковых ощущений некоторую неравномерную ритмичную структуру, напоминающую какую-нибудь мелодию. Тот же самый эффект проявляется в зрении, когда нам приходится достаточно долгое время (например, ожидая чего-то) смотреть на равномерно текстурированную поверхность стены (например, кафельной). Практически сразу же, непроизвольно, без всякого намерения, одинаковые кафельные квадраты начинают объединяться в различные фигуры.

Классическая демонстрация того, как из одной и той же стимульной конфигурации возникают два различных перцептивный образа — куб Неккера. Швейцарский кристаллограф Л. А. Неккер предложил в 1832 г. рисунок плоскостной проекции прозрачного куба, на котором полностью отсутствует изображение перспективы, поскольку, во-первых, разницы в размерах его граней нет, а, во-вторых, все грани нарисованы сплошными линиями (рис. 5). В таких условиях изобразительной неопределенности данное изображение на плоскости соответствует двум вариантам проекции объемной фигуры, вследствие чего при рассматривании куба Неккера у наблюдателя поочередно и спонтанно возникает два соответствующих зрительных образа — куб в одной проекции и куб в другой проекции (рис. 6). Для того чтобы увидеть этот потрясающий феномен перцептивного «переворачивания», следует внимательно смотреть на рис. 5, не переводя взор 30—60 с (иногда и больше). После этого вы можете внимательно ознакомиться с рис. 6, на кото-

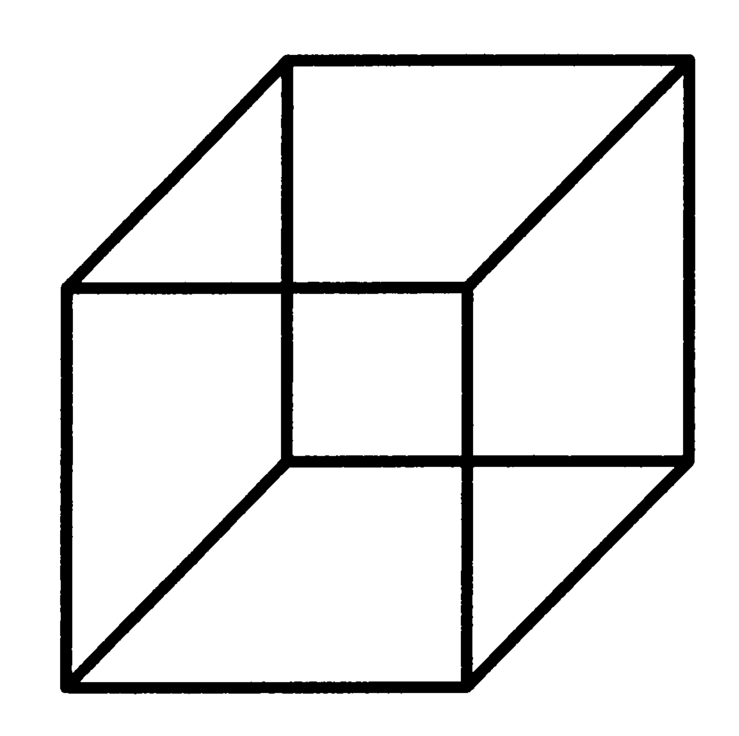


Рис. 5. Изображение куба Неккера

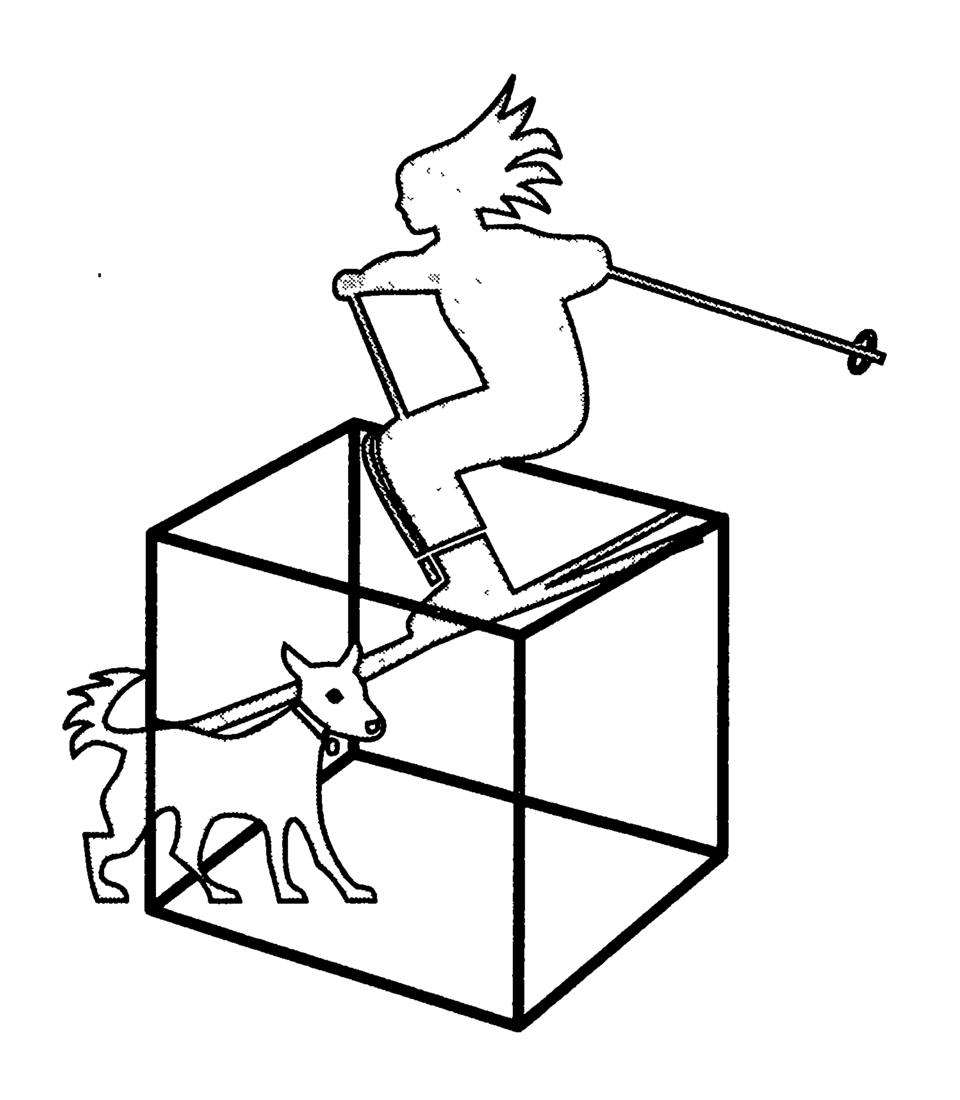


Рис. 6. Два варианта восприятия куба Неккера задаются включением в него одного из двух рисунков (собаки, идущей вправо, или человека на лыжах опускающегося сверху) (по анимации М. Ньюболда)

ром дополнительные изобразительные средства позволяют сразу же увидеть одну из двух объемных проекций и, таким образом, однозначно опредметить каждую из них. Для получения более наглядного феномена читатель может обратиться к демонстрации М. Ньюболда, который подготовил прекрасную анимацию, позволяющую видеть поочередно обе проекции куба Неккера (см. http://dogfeathers.com/java/necker.html).

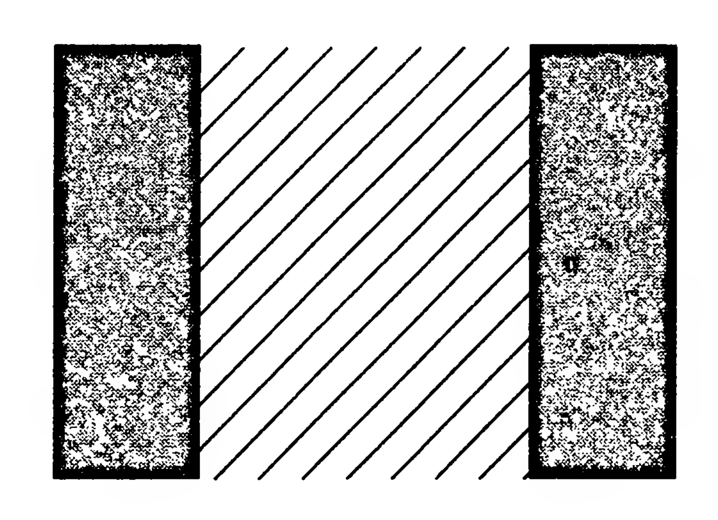
Еще одно принципиальное проявление активного характера нашего восприятия связано с явлением *перцептивной адаптации*. По аналогии с описанной выше сенсорной адаптацией этот феномен проявляется в изменении содержания перцептивного образа во времени в условиях неизменной стимуляции. Обратимся в качестве примера к блестящим демонстрациям известного американского психолога Г. Уоллаха. Изучая особенности динамики образов восприятия во времени, он обнаружил интересный эффект, названный им *насыщением при восприятии движения*.

Представьте, что по экрану монитора[1] в виде непрерывной ленты *движутся вниз* темные полосы, нарисованные под углом 45° (рис. 7). Как правило, вначале все испытуемые видят движение полос вниз. Через 30—40 с начинает казаться, что эти же полосы *начинают двигаться вправо*. Более того, без особого труда можно произвольно заставлять их двигаться то вниз, то вправо. И каждый раз меняющемуся образу соответствует

---

[1] Естественно, что в середине 1930-х гг., когда Г. Уоллах проводил эти опыты, компьютерных мониторов еще не было, и наклонные полосы были нарисованы на непрерывной ленте, которая медленно перемещалась в плоскости экрана с помощью электромотора. Тем не менее в компьютерной демонстрации этого эффекта, подготовленной нами совместно с А. Е. Кремлевым, полосы движутся именно по экрану монитора.

Рис. 7. Наклонные темные полосы движутся вниз по белой части экрана. Испытуемый, вначале воспринимающий их движущимися вниз, а затем после некоторого периода — вправо, может произвольно изменять направление их видимого движения



абсолютно неизменная стимуляция. Вторая демонстрация Г. Уоллаха еще больше убеждает нас в активном и даже *творческом* характере восприятия. Левая половина тех же наклонных полос окрашена в черный цвет, а правая — в красный. При движении ленты сверху вниз испытуемые вначале видят движение наполовину черных и наполовину красных полос. В процессе адаптации к движению возникает необычный феномен. По аналогии с предыдущим примером, через некоторое время испытуемые должны увидеть полосы, движущимися вправо. Однако тогда должна происходить смена цвета полос при переходе через середину полосы, что весьма искусственно и маловероятно. Поэтому восприятие движения полос вниз длится дольше обычного. Но перцептивная адаптация берет верх, и испытуемый все-таки начинает видеть движение полос вправо, но образ очень серьезно преобразуется сообразно с наличной ситуацией: черные полосы начинают двигаться вправо, но, достигнув центра, заходят за красное прозрачное стекло. Это реально несуществующее стекло творчески перцептивно «изобретается», т.е. оно появляется в пространстве нового образа. Такого рода перцептивные перестройки происходят сами по себе, непроизвольно, без всякого на то усилия испытуемого.

1.6. Виды образных явлений

Краткий обзор основных свойств образов восприятия будет неполным, если мы не охарактеризуем другие виды образов. Такое сравнение поможет еще точнее понять специфику перцептивного образа в ряду других. Вслед за американским психологом Р. Холтом и другими авторами представим следующую номенклатуру образов. Давая определение понятию «образ», Р. Холт[1] подчеркивал, что это обобщающий термин для осознанных представлений, имеющих квазисенсорный, но не перцептивный характер. Другие авторы дают в целом похожие определения, выделяя в качестве основной характеристики то, что образ — это *чувственная форма* психических явлений, однако их *содержание* может иметь не только чувственную основу.

[1] Со статьей Р. Холта можно ознакомиться в хрестоматии «Психология ощущений и восприятий», данной в списке рекомендуемой литературы (с. 12—20).

Мысленные образы — образы памяти и воображения. Их основная характеристика состоит в том, что, несмотря на возможную ясность[1] и отнесенность к определенной модальности, они лишены чувственной основы.

Образы памяти возникают в отсутствие относящихся к ним объектов и являются следом прошлых восприятий, имевших под собой конкретную чувственную основу. Они менее реальны, менее конкретны, более обобщены и схематизированы по сравнению с образами восприятия. Основоположник бихевиоризма **Джон Уотсон** (*J. Wotson*, 1878—1958) называл образы памяти «призраками ощущений». После длительного и однообразного восприятия каких-либо объектов могут возникать особенно яркие образы памяти — так называемые ***персеверирующие образы***, характерные навязчивостью и высокой степенью реальности. Один известный московский психолог рассказывал, что после первого дня работы в летнем студенческом строительном отряде в качестве помощника каменщика он, засыпая, в мельчайших деталях представлял каждый поданный им мастеру кирпич. К ряду очень ярких образов памяти, которые настолько фотографически точны и «живы», что почти реально воспринимаются, многие современные когнитивные психологи относят так называемые «воспоминания-вспышки». Как пишет У. Найссер, «это субъективно непреодолимое возникающее в памяти человека воспроизведение какого-либо случая, о котором субъект некогда узнал как о важной новости» [87, *92*]. Например, многие испытуемые, описывая подобные воспоминания спустя 13 лет, в мельчайших деталях воспроизводили то, что с ними происходило в момент потрясшего их известия об убийстве в Далласе президента США Джона Кеннеди.

Образ воображения — нереальное, вымышленное представление, образ, никогда не соответствовавший реальности и поэтому не имевший конкретной чувственной основы. Этот образ является результатом переработки, синтеза всего предшествующего опыта субъекта, некое образное конструирование субъективной реальности. Для образа воображения характерны целостность и обобщенность чувственного представления предмета, события или явления, его субъективная осмысленность и даже эмоциональная окрашенность.

Самый простой вид образов — ***фосфены***. Они представляют собой локализованные на сетчатке и не имеющие предметного характера световые ощущения в виде отдельных точек, пятен или узоров. Фосфены могут появляться при механическом или электрическом раздражении глаза или других отделов зрительного анализатора. Фосфены как нельзя лучше характеризуют известный в истории психологии *принцип специфических энергий* органов чувств

---

[1] В современной литературе также используются термины «живость», «жизненность», «яркость».

немецкого физиолога И. Мюллера, который гласит, что качество ощущения определяется лишь присущей каждому органу чувств энергией, и, следовательно, независимо от характера стимульного воздействия, соответствующее раздражение каждого чувствительного нерва будет вызывать только один вид ощущения (в нашем случае — зрительного).

Для полноты изложения упомянем еще раз ***синестезии*** — стойкие и определенные чувственные переживания (в одной модальности), которые сопровождают наши образы восприятия в иной модальности. В добавление к тому, что было сказано выше, при классификации ощущений укажем, что синестезии могут выражаться не только в появлении простых сенсорных качеств, но и в образном представлении определенных чисел или геометрических фигур, закономерно связанных, например, с именами знакомых людей. Имеются результаты исследований, в которых были обнаружены синестезии в виде цветовых образов, соответствовавших предъявлявшимся на экране монитора цифрам. От перцептивных образов синестезии отличаются прежде всего тем, что эти образы не вынесены во вне, не сопровождаются чувством предметной реальности.

Хороший пример стойких синестезий приводит в своей работе «Формирование образов и психотерапия» американский психолог М. Хоровитц: «Все, что я слышу, имеет цвет — слова, музыка и особенно числа. Например, всегда, услышав слово «Маша», я вижу в моем сознании зеленое пятнышко слева и желтое справа; их края зазубрены. Маша всегда зеленая и желтая. Когда я слушаю музыку, я тоже вижу примерно одни и те же цветовые узоры каждый раз, когда слушаю одну и ту же запись. Каждое число имеет свой собственный цвет, всегда один и тот же, и когда вы называете мне числа, я слышу ваш голос, но кроме того я вижу цвета, помогающие мне запомнить эти числа» [167, *14*].

Схема, или образ, тела — представление о собственном теле, пространственном расположении его частей и его ближайшем окружении в любой момент времени посредством кинестетических и температурно-тактильных переживаний. В нормальных условиях у здоровых людей — это сенсорная часть обычных представлений о самом себе, которые, как правило, актуально не представлены в сознании. При потере тактильной или проприоцептивной чувствительности, при психиатрических расстройствах, в условиях сенсорной депривации или под действием наркотических веществ могут наблюдаться симптомы потери чувства реальности собственного существования, сопровождающиеся нарушением схемы тела или искаженными представлениями о расположении его частей и пропорций. От образа восприятия образ тела отличается меньшей осознанностью, отсутствием объективиро-

ванности, т.е. переживания реальности, вынесенной во вне. Образ тела может возникнуть у нас и вполне произвольно, в форме мысленного представления, например, когда мы проигрываем в уме процесс выполнения некоторого нового действия. Как отмечает М. Хоровитц, в измененных состояниях сознания происходят характерные переживания собственного тела: чувство выхода из своего тела, ви́дение его на расстоянии. В состоянии сильной усталости, токсикоза или при органической патологии головного мозга наблюдается так называемый *аутоскопический* феномен, или феномен «двойника», — яркий зрительный образ собственного тела, видимый как бы со стороны.

Фантомный образ связан с появлением ощущений в ампутированной части тела. Это один из вариантов нарушения образа тела. Характеризуется возникновением *навязчивых* ощущений зуда, боли, анемии, субъективно локализованных в удаленной конечности, уверенностью в возможности ее использовать. У взрослых людей после ампутации конечностей почти всегда появляются фантомные образы, у детей данный феномен встречается реже. Американский психолог Д. Кац писал о характерном самонаблюдении человека с ампутированной рукой: «Если ампутированный подходит вплотную к стене, ему кажется, что фантомная рука проходит через стену, т.е. для него перестает действовать закон непроницаемости вещества» [97, *444*]. Подобные примеры приводили А. Н. Леонтьев и А. В. Запорожец в своей работе по восстановлению движений у раненых минеров. Эти чувственные (по форме) представления могут быть временными и хроническими. В работе М. Симмел было показано, что фантомный образ может быть продолжением действия сформированной ранее схемы тела, т.е. это феномен неполной перцептивной адаптации человека к новым условиям. Иногда фантомные образы сопровождаются так называемыми фантомными болями в отсутствующих конечностях, которые связаны с раздражением подкорковых структур головного мозга. Сравнивая фантомный образ с образом восприятия, следует отметить, что при всей реальности для человека у него нет адекватной сенсорной основы — это образ реально не существующего объекта.

Последовательный образ — специфическое ощущение, возникающее сразу после прекращения действия раздражителя. Например, если в течение 10—20 с смотреть на ярко освещенный предмет (или просто пятно света), а затем закрыть глаза, то возникнет такой же яркий, *положительный* последовательный образ, повторяющий форму исходного предмета. Если глаза не закрывать, а перевести взор на лист белой бумаги, то на этом фоне возникнет *отрицательный* последовательный образ, более темный, чем сама бумага. Интенсивность и длительность отрицательного послеобраза прямо зависят от яркости, контраста и длительности исходно-

го стимула. Для ярких цветных раздражителей последовательный образ окрашивается в дополнительные цвета: красный — зеленый, синий — желтый. Если послеобраз возникает в темноте, то при движениях глаз он перемещается вместе с ними. Воспринимаемый размер послеобраза на светлом экране прямо пропорционален расстоянию до поверхности экрана. Эта феноменальная закономерность получила название *закона Эммерта* по имени немецкого психолога Ф. Эммерта. Хотя последовательный образ лишь тень, отражение образа реального предмета, он обладает внешней объективированностью. *Палиопсия* — редко встречающийся тип послеобразов, возникающий при органических поражениях головного мозга или под действием галлюциногенных препаратов. Палиопсия характеризуется сохранением только что воспринятого образа какого-либо предмета после того, как взор отведен в сторону. Например, один из испытуемых М. Хоровитца зарисовал свои зрительные впечатления при перемещении взгляда слева направо, возникшие у него после приема гашиша, в виде ряда последовательных профилей лица своего товарища, на которое он смотрел; когда же взгляд перемещался сверху вниз, удваивались только глаза [167].

Эйдетический образ — как правило проецированный вовне зрительный образ-представление, образ памяти, обладающий ясностью, красочностью и высокой детальностью, сопровождается чувством реальности, очень похожим на обычное восприятие. Л. С. Выготский писал, что человек, обнаруживающий эйдетические способности, может «видеть в буквальном смысле этого слова на пустом экране отсутствующую картину или предмет, который перед тем находился перед его глазами» [32, *275—276*].

В большей степени эйдетические образы характерны для детей, нежели для взрослых. Длительность таких образов редко превышает 1 мин, хотя описаны случаи, когда они продолжались 10 мин. Немецкий психолог **Эрих Йенш** (*E. Jensch*, 1883—1940) описал два вида таких образов: 1) похожий на растянутый во времени *последовательный образ*, как правило, с дополнительными к оригиналу цветами; он отличается слабостью произвольного контроля и получил название Т-типа; 2) как бы усиленные (яркие, живые) образы памяти, отличающиеся возможностью произвольного контроля, получили название В-типа.

Особый вид образов представляют собой ***галлюцинации***, определяемые как ложное восприятие отсутствующего предмета или его признаков, субъективно признаваемое за реальное восприятие. Галлюцинаторные образы возникают, как правило, при различных психических расстройствах, в стрессовых ситуациях, во время длительной сенсорной изоляции, в условиях депривации сна или после приема особых веществ — *галлюциногенов* (ЛСД, гашиш, атропин, амфетамины и др.). Для этих образных явлений

Рис. 8. Рисунок психически больного художника Вл. Т. Больной нарисовал содержание аутоскопических галлюцинаций, т. е. галлюцинаторное видение себя «в страшном аду» в виде скелета с выпавшими наружу внутренними органами [96, *33*]

характерна убежденность человека в реальности переживаемого образа. Некоторыми учеными обычное сновидение также рассматривается как нормальная галлюцинация во время сна.

Характерные образные феномены могут иногда появляться при засыпании или в момент пробуждения ото сна, т. е. в измененных состояниях сознания. *Гипногогический образ* (или галлюцинация) — ясное, детальное и отчетливое проецируемое вовне представление, появляющееся в период засыпания. То же в период пробуждения — *гипнопомпический* образ.

Яркость и реальность таких образов может быть весьма высокой, например при пробуждении может возникнуть очень отчетливое чувство, что только что позвонили в дверь или кто-то, стоящий прямо перед вами, позвал вас незнакомым голосом. В различных исследованиях сообщается о том, что гипнопомпические галлюцинации нередкое явление, по различным оценкам они возникают у 13—67 % всех людей. Тактильные галлюцинации возникают чаще, чем слуховые. В экспериментах с полной 72-часовой депривацией сна, участником которых был автор, один из испытуемых, что есть сил боровшийся со сном в период между сериями опыта, в мельчайших деталях видел перед собой на стене экспериментальной комнаты картину И. Е. Репина «Казаки пишут письмо турецкому султану». Испытуемый отвечал на вопросы о деталях картины, представляя ее как на яву, ему казалось, что на однотонную светлую стену

комнаты был спроецирован слайд. На следующий день уже другой испытуемый сообщил о ярком гипногогическом галлюцинаторном образе: он так же ясно видел «спроецированную» на стену картину *А.А. Иванова* «Явление Христа народу».

Иногда психиатрическим больным, страдающим шизофренией, кажется, что яркое и реальное чувственное впечатление возникает по причине проецирования образов прямо к ним в сознание извне с помощью «специальных лучей» или «дистанционного воздействия» спецслужб, такие галлюцинации характеризуются чувством навязанности и получили название *псевдогаллюцинации.*

Среди образов-галлюцинаций выделяют особенно нереальные образы или *паранормальные галлюцинации*: представление приведения, духа или призрака (живущих или умерших людей), различного рода религиозные и мистические видения. В истории культуры известны разнообразные религиозные церемонии, в ходе которых паранормальные галлюцинации специально вызывались природными галлюциногенами. Галлюцинации обладают всеми основными свойствами перцептивного образа, у них нет лишь одного — реальной сенсорной основы.

Особый вид образов может возникать в ходе специально организованной экспериментальной процедуры, называемой *сенсорным обусловливанием.* В ходе этой процедуры экспериментально

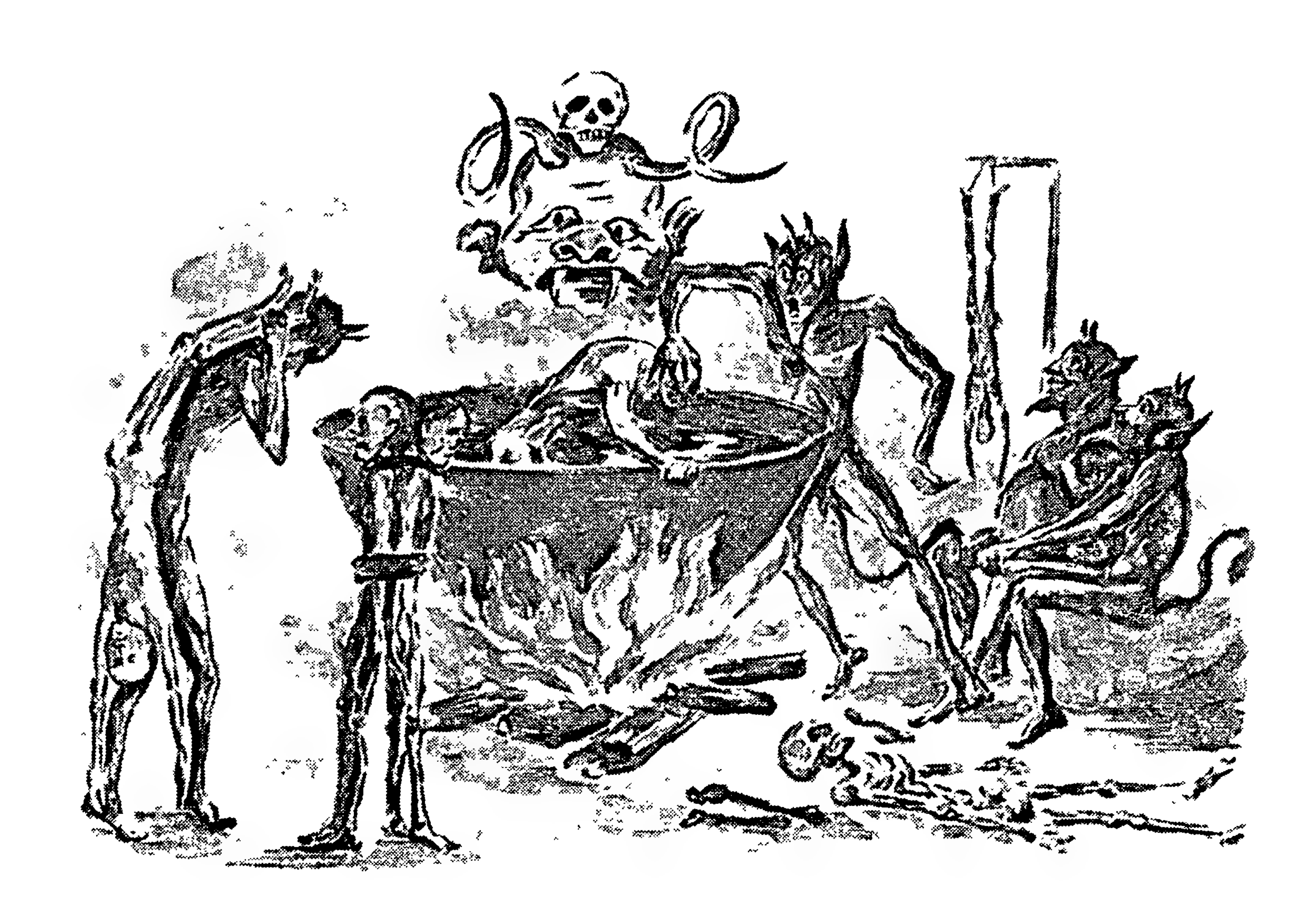


Рис. 9 . Рисунок психически больного художника Вл. Т. «Черти знают свое дело». Больной нарисовал содержание своих ярких и устрашающих галлюцинаторных переживаний в период развернутой белой горячки [96, *32*]

формируется чувственное переживание (безусловный образ), возникающее под действием условного стимула. Механизм такого формирования достаточно прост: в ряду проб появление некого стимула, вызывающего соответствующий образ, сочетается во времени с предъявлением условного стимула. После ряда подобных сочетаний, которые лучше всего проводить, когда испытуемый находится в состоянии легкого транса или гипноза, образ безусловного стимула появляется после предъявления одного лишь условного стимула и переживается человеком как вполне реальный. Иногда феномен сенсорного обусловливания называют экспериментальной галлюцинацией.

1.7. Двойственная природа образов восприятия

Главная особенность перцептивного образа заключается в его *двойственности*: с одной стороны, восприятие — это чувственное отражение объективного мира, а с другой — форма представления знаний человека о нем в виде предметного значения образа. Двуплановость наглядно видна при намеренном (искусственном) различении мира предметов и физического мира, слитых в процессе восприятия в единый предметный образ, это:

– различие между воспринимаемым и знаемым миром;

– различие между субъективным образом и объективными свойствами реального объекта;

– известная ограниченность наших органов чувств и физическая многомерность объекта;

– принципиальная несводимость свойств субъективного образа (его значения, личностного смысла), детерминированных культурно-исторически и индивидуально-ситуативно, к набору определенных физических характеристик или соответствующих им ощущений.

Двойственность природы перцептивного образа нашла свое терминологическое отражение в работах психологов самых разных школ и направлений: первичные образы и образы восприятия (Г. Гельмгольц), чувственная основа и воспринимаемый смысл (Э. Титченер), чувственная ткань и предметное содержание (А. Н. Леонтьев), видимое поле и видимый мир (Дж. Гибсон). Как отмечал известный немецкий исследователь восприятия **Курт Коффка** (*K. Koffka*, 1886—1941), попытки вычленения в чувственном образе двух его планов можно обнаружить в трудах античных авторов Евклида и Птолемея.

Серьезное осмысление этого вопроса было сделано А. Н. Леонтьевым при разработке концепции *образа мира* (см. гл. 8).

В структуре перцептивных образов в качестве основного содержания сознания выделяется *чувственная ткань*, или *чувственная*

основа, образа. Ее функция — придание чувства реальности сознательной картине мира, переживание объективности, представленности объекта восприятия вовне. Другая составляющая перцептивного образа — его *предметное содержание*, представленное в форме *значения*. В значениях дана свернутая в материи языка идеальная форма существования предметного мира, понять которую принципиально невозможно исходя лишь из одного чувственного опыта человека. Это *сверхчувственное содержание* перцептивного образа. Значения предметов, представленных в образах восприятия, лежат вне непосредственной чувственной реальности, они происходят из мира культуры, осваиваемого и присваиваемого человеком в ходе всей жизни, в процессе активного взаимодействия с окружающей действительностью. Этот процесс жизненного взаимодействия в отечественной психологической традиции называется *предметной деятельностью* (А. Н. Леонтьев, С. Р. Рубинштейн). Поэтому пространство значений образов восприятия может расширяться в нашей жизни неограниченно. В этой связи еще раз обратимся к цитате, вынесенной в эпиграф нашего учебника: «Мир соткан не из света, цвета, вибраций, тепла, холода. Он выступает в этом качестве, в этих свойствах лишь в процессе познания мира, т.е. не как комплексы ощущений, а как действительность, передающая себя, говорящая о себе на языке этих сенсорных модальностей» [68, *142*].

При нормальном восприятии, т.е. восприятии здорового человека в обычных условиях, эти две составляющие перцептивного образа неразрывно слиты. И лишь в особых экспериментальных условиях, а также при патологических нарушениях органов чувств или психических расстройствах чувственная ткань и значение образа могут быть в определенной степени разделены. Еще раз вернемся к примеру А. Н. Леонтьева и А. В. Запорожца о специфике отражения действительности у раненых минеров, потерявших на войне не только кисти рук, но и зрение: лишенные чувственной основы, эти люди теряли чувство реальности происходящего. Знание о предметном мире, полученное в прошлой жизни, не могло компенсировать им полноценного восприятия даже вполне знакомых предметов. И другой пример, показывающий, что хотя в процессе восприятия чувственная ткань прямо не осознается, а переживается, как правило, предметное содержание образа, она может стать при определенных условиях предметом нашей рефлексии. У больных с катарактой и вновь прозревших после операции наблюдается дефицит знания о значении воспринимаемых предметов: они видят, используя термин Дж. Гибсона, видимое поле, наполненное приобретенной вновь чувственной основой, но не могут адекватно воспринимать видимый мир в его предметной означенности. Аналогичные примеры будут приведены ниже при обсуждении экспериментов с

искажениями восприятия в условиях инвертированного и псевдоскопического зрения[1].

В таких условиях в пространстве перцептивного образа происходит своеобразное разъединение чувственной ткани образа от его предметного содержания, и испытуемые в начале исследования реально осознают, что чувственные впечатления не имеют привычного предметного содержания, это приводит к появлению чувства иллюзорности и нереальности воспринимаемого мира. Дж. Стрэттон, впервые проводивший опыты в 1896 г. с ношением инвертирующих линз на самом себе, писал, что окружавшие его предметы осмысливались совершенно иначе, чем воспринимались.

Таким образом, имеющиеся в психологии эмпирические факты подтверждают правомерность такого рода научных абстракций, как чувственная ткань и предметное содержание образов восприятия, характеризующих их фундаментальную особенность — представленность в сознании субъекта двойственно, двупланово.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Обоснуйте возможность и необходимость разведения понятий «ощущение» и «восприятие».

2. Проиллюстрируйте свойства ощущений на примере осязания.

3. Приведите примеры эффектов сенсорной адаптации во вкусовой и проприоцептивной модальностях.

4. Проведите опыт с восприятием куба Неккера на одном испытуемом. Оцените частоты появления двух типов образов, сменяющих друг друга за 5 мин.

5. Приведите примеры других «фигур-перевертышей». Оцените частоту смены «фигуры» и «фона» при нейтральной инструкции и при инструкции обращать особое внимание испытуемого на одну из альтернатив.

6. Проведите с одним испытуемым опыт на восприятие ритма ударов метронома, задав частоту следования ударов, равной два раза в секунду. Какие группировки ударов метронома воспринимает ваш испытуемый? Можно ли повлиять на характер воспринимаемых группировок?

7. Приведите примеры влияния установки на слуховое восприятие.

8. Приведите примеры влияния эмоционального состояния человека на яркость и содержание перцептивного образа.

9. Опишите перцептивный феномен константности восприятия цвета. Попробуйте дать ему общепсихологическое определение.

10. Что означает «сверхчувственный» характер образа восприятия?

---

[1] Парадигма инвертированного зрения заключается в исследовании зрительного восприятия в условиях ношения испытуемым линз, переворачивающих изображение сверху-вниз и слева-направо — так называемая двойная инверсия. При псевдоскопическом восприятии все объекты, появляющиеся в поле зрения, инвертированы по глубине.

11. На примере телевизионной рекламы приведите примеры образов восприятия, наполненных разными личностными смыслами.

12. Каким образом можно разделить две составляющие образа восприятия — его сенсорную основу и предметное содержание?

Темы для эссе и рефератов

Сенсорные и перцептивные феномены цветового зрения.

Ощущение и восприятие боли.

Эмпирическое исследование гаптического восприятия.

Иллюзии восприятия.

Роль установки в восприятии.

Феноменология активности восприятия.

Виды образных явлений.

Эксперименты школы А. Н. Леонтьева по формированию сенсорной чувствительности.

Исследование фиксированной установки в школе Д. Н. Узнадзе.

Вклад школы А. Н. Леонтьева в исследование восприятия.

Вклад школы Б. Г. Ананьева в исследование восприятия.

Рекомендуемая литература

Леонтьев А. Н. Лекции по общей психологии. — М., 2000.

Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. Глава VII. Ощущение и восприятие. — М., 1989 (и др. издания).

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 12—20, 47—116; 217—228; 340—343; 444—446; 490—494.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М.; СПб., 2003.

Дополнительная литература

Барабанщиков В. А. Системогенез чувственного развития. — М.; Воронеж, 2000. — С. 53—82.

Барабанщиков В. А. Психология восприятия: Организация и развитие перцептивного процесса. — М., 2006. — С. 15—24.

Веккер Л. М. Психика и реальность / под общей ред. А. В. Либина. — М., 1998. — С. 76—79, 106—121, 139—166.

Величковский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия. — М., 1972. — С. 5—11; 40—58.

Грегори Р. Разумный глаз. — М., 1972. — С. 180—193.

Логвиненко А. Д. Психология восприятия. — М., 1987. — С. 3—16.

Остер Г. Фосфены // Зрительные образы: феноменология и эксперимент. — Душанбе, 1973. — Ч. 3. — С. 80—96.

Психология XXI века / ред. В. Н. Дружинин. — М., 2003. — С. 169—173.

ГЛАВА 2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ ВОСПРИЯТИЯ

Четыре парадигмы исследования восприятия • Два плана исследования восприятия • Объектно-ориентированный подход • Субъектно-ориентированный подход • Восходящие и нисходящие процессы • Структуралистическая теория восприятия • Гештальттеория восприятия • Экологический подход к восприятию (Дж. Гибсон) • Информационный подход (Д. Марр) • Нейросетевые модели • Теоретические представления Г. Гельмгольца • Восприятие как категоризация (Дж. Брунер, Р. Грегори) • Личностные факторы в восприятии • Стадии анализа перцептивной информации по Д. Канеману • Теория У. Найссера

В этой главе будут представлены классические и современные взгляды на то, что же такое ощущения и восприятия, какие психологические механизмы участвуют в порождении и функционировании чувственных образов. Содержание этой главы в основном носит историко-аналитический характер. Нам бы очень хотелось, чтобы представленный материал вызвал у читателя желание поразмыслить над сложностью и неоднозначностью идей великих ученых-психологов, сопоставить их позиции, увидеть преемственность подходов, новизну взглядов различных исследователей, оригинальность методических подходов. Чрезвычайно важно, чтобы изложенная ниже история научных открытий воспринималась как история гениальных догадок, а не досадных заблуждений. Подчеркнем, что в современной психологии нет единой и все объясняющей теории восприятия: это, по-видимому, задача будущего. Однако многие теоретические подходы дают весьма удовлетворительное описание и объяснение природе сенсорных и перцептивных образов.

2.1. Методологические подходы к исследованию восприятия

Прежде чем перейти к описанию отдельных теорий восприятия нам представляется необходимым кратко охарактеризовать

возможные подходы к исследованию психологических механизмов восприятия.

В психологии, как и в других науках, каждая теория рассматривает лишь определенные и подчас весьма ограниченные проблемы внутри изучаемой области. Поэтому вначале обратимся к тем возможным направлениям изучения восприятия, которые открываются перед исследователем. Для решения поставленной задачи воспользуемся полезной схемой принципиальных подходов к исследованию восприятия, которую дает А.Д.Логвиненко. Основная идея предлагаемой схемы заключается в том, что «расщепление, с одной стороны, стимула (на дистальный и проксимальный), а с другой стороны, образа (на его чувственную ткань и предметное содержание) дает возможность указать по крайней мере четыре точки зрения, каждая из которых определяет свои особые объект и метод изучения» [75, *30*]. Таким образом, выделяются ***четыре самостоятельные парадигмы*** (направления) исследования восприятия (рис. 10).

Первое направление связано с исследованием связи между дистальным и проксимальным стимулами. В рамках данной парадигмы изучается процесс передачи стимульной энергии от объекта восприятия к рецепторной поверхности. Это область совместных интересов психологии восприятия, физиологии анализаторов и *экологической оптики* (в зрении) или *экологической акустики* (в слухе).

Второе направление — это изучение соотношения между чувственной тканью образа и проксимальным стимулом. Данная связь называется *психофизической зависимостью* и также определяет количественные отношения между стимульной энергией и интенсивностью соответствующего сенсорного качества. Примерами подобного подхода к исследованию восприятия является классическая и современная психофизика. Однако в настоящее время стало очевидно, что уже на этом уровне изучения сенсорных образов так называемые переменные субъекта и особенности внеш-

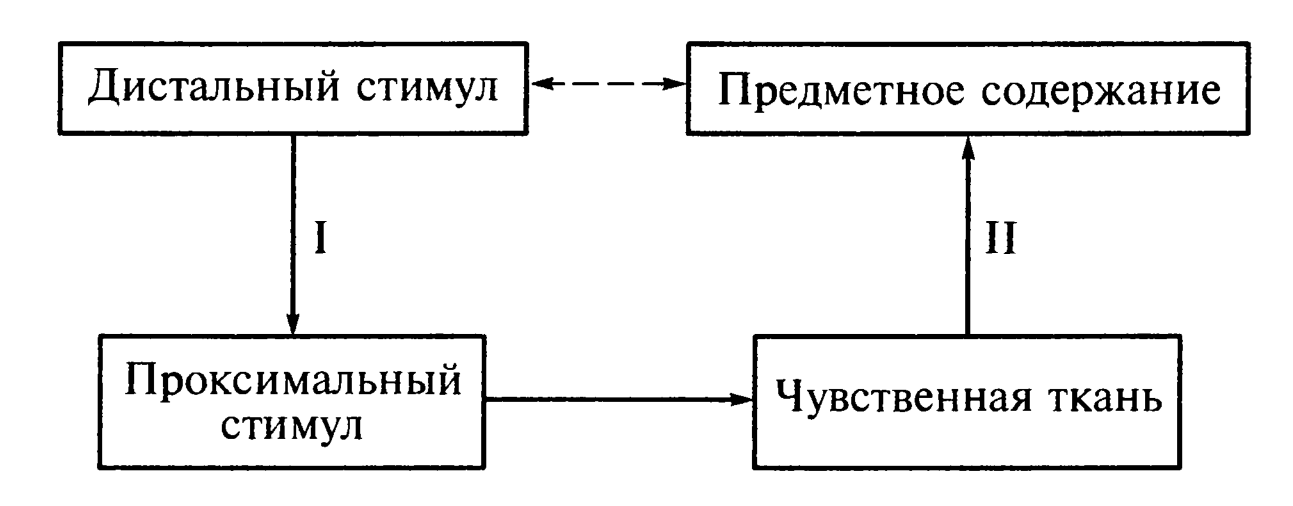


Рис. 10. Два плана и четыре парадигмы психологического изучения восприятия: I план — психофизика чувственной ткани; II план — психология предметного образа (по [75])

ней ситуации могут существенно влиять на процесс отображения физических параметров стимула в определенное сенсорное качество.

Третье направление исследований — *связь между чувственной тканью и предметным содержанием образа*. Природа этой связи совершенно иная, она не сводима к количественным отношениям, как это наблюдается в случае психофизических зависимостей. Указанное соотношение жестко не детерминировано, оно очень динамично, зависит от специфики деятельности человека и поэтому подвержено различного рода влияниям, которые были описаны выше при рассмотрении основных свойств перцептивного образа. Эта парадигма с известной долей условности может быть названа *изучением семантики* перцептивного образа, т.е. изучением процесса выражения образа в виде его предметного значения.

И наконец, четвертое направление делает предметом своего изучения соотношение между дистальным стимулом (предметом восприятия) и предметным содержанием образа. Это соотношение можно охарактеризовать как *тождество непосредственной данности*. Тождество — в том смысле, что предметное содержание перцептивного образа презентирует, или отображает, сам предмет, и в нашем сознании образ тождествен этому предмету. Непосредственная данность — в том смысле, что этот предмет представлен в сознании субъекта прямо, непосредственно, в чувственной форме таким, как он есть. Данная парадигма исследований направлена на изучение полноты и адекватности образного отражения предмета (например, иллюзий восприятия, необычных сенсорных способностей), изучение границ нашего восприятия, возможностей развития восприятия.

Выделенные выше четыре направления исследования составляют два плана или два подхода к исследованию восприятия: 1) *психофизика чувственной ткани* (вторая парадигма); 2) *психология предметного образа* (третья и четвертая парадигмы).

В силу двойственной природы перцептивных образов, при методологическом анализе теоретических подходов к исследованию психологических механизмов восприятия выделяют два принципиально различных подхода — *объектно-ориентированный* и *субъектно-ориентированный* (или объектный и субъектный подходы). Принцип объектной и предметной детерминации процессов психического отражения действительности является одним из основных принципов *системно-деятельностного подхода* (А.Г.Асмолов).

Применительно к изучению сенсорно-перцептивного процесса под *объектной детерминацией* понимаются разнообразные аспекты физической стимуляции, непосредственно отображаемые различными анализаторами, или, используя термин Дж.Гибсона, характеристики проксимального стимула. Следуя **Николаю**

Александровичу Бернштейну (*1896—1966*), можно выделить две основные характеристики объектной детерминации восприятия — *полноту* и *объективность* отображения объекта. Объектная детерминация обеспечивает чувственный материал, «сырую» сенсорную основу образов, необходимую для построения субъективного образа, адекватно отражающего объективную действительность (А. Н. Леонтьев). Полнота и объективность отражения объекта определяется спецификой соответствующих сенсорных систем, их ограниченной пропускной и разрешающей способностью по отношению к определенным видам стимульных энергий. Область объектной детерминации была и остается непосредственным предметом исследований в психофизике и психологии восприятия, обозначая строгую психофизическую связь между проксимальным стимулом и чувственной тканью образа.

Под *предметной детерминацией* процессов психического отражения понимается опосредствованный характер воздействия внешних объектов на воспринимающего субъекта. Эта опосредствованность определяется формированием психического образа в деятельности, когда сам образ превращается в продукт деятельности, приобретая тем самым новые системные качества. Предметная детерминация проявляется в том, что результат процесса построения образа становится опредмеченным значением, представляющим, в свою очередь, особую форму хранения общественно-исторического опыта и существующую в виде сенсорных эталонов, перцептивных действий, языковых понятий, критериев опознания, сравнения, культурных норм оценивания и т.д. С одной стороны, предметная детерминация позволяет субъекту преодолеть принципиальную ограниченность отображения многомерного дистального стимула в его проксимальную проекцию на рецепторную поверхность анализаторов и, таким образом, восстановить полноту отражения действительности. С другой, она обеспечивает избирательность и пристрастность восприятия субъекта, зависимость характеристик формирующегося перцептивного образа от встающих перед ним задач.

Явное или неявное выделение объектно-ориентированного и субъектно-ориентированного подходов означает, что одна группа теорий восприятия в большей степени использует две первые парадигмы исследования (соотношение дистального и проксимального стимулов; связь между проксимальным стимулом и чувственной тканью образа), а другая группа — две последние (связь между чувственной тканью и предметным содержанием образа; соотношение между дистальным стимулом и предметным содержанием образа). Поэтому, отвечая на вопрос «Почему мы видим то, что мы видим?», первая группа теорий пытается в большей степени объяснить закономерности построения перцептивных образов особенностями стимуляции, т.е. с помощью описания *объекта*

восприятия, того, *что* мы видим. Вторая группа теорий ориентируется главным образом на внутренние (психические, ментальные) механизмы переработки внешней информации, на то, что связано с собственной активностью *субъекта восприятия*, и поэтому в меньшей степени уделяет внимание стимульным детерминантам восприятия.

В американской психологической литературе, посвященной познавательным процессам, также можно найти некий аналог указанных выше подходов. Так, многие авторы выделяют в качестве предмета исследования механизмов восприятия так называемые *восходящие* (bottom-up) и *нисходящие* (top-down) процессы. Восходящие процессы, или процессы, управляемые стимуляцией (data-driven processes), связаны с анализом информации, выделяемой рецепторами из стимула на все более и более высоких уровнях ее анализа. В отличие от них нисходящие процессы, или концептуально управляемые процессы (conceptually driven processes), связаны с включением в процесс построения перцептивного образа прошлого опыта субъекта, его знаний, осмысления поступившей сенсорной информации.

Переходя к изложению отдельных теорий восприятия, отметим, что каждый подход, каждая теория полезны для научного описания и понимания отдельных аспектов перцептивного процесса. Различия в научной ориентации ученых-психологов приводят к исследованиям в самых разных направлениях и, следовательно, постижению различных механизмов восприятия. Каждая теория подходит для объяснения только части имеющихся проблем и относительно бесполезна для понимания других. Тем не менее будет весьма логично, если, рассматривая ту или иную теорию, мы будем ожидать, что в ней найдут объяснение некоторые из описанных выше основных феноменов восприятия и мы приблизимся к ответу на глобальный вопрос, поставленный К. Коффкой: «Почему мы видим вещи такими, какими мы их видим?» Поэтому постараемся изложить наиболее известные теории восприятия не как историю научных заблуждений, а как историю научных открытий и озарений.

2.2. Структуралистская теория восприятия

Теория восприятия в структурализме — первая теория в психологии как научной и экспериментальной области знаний, выделившейся из философии. Исследования ощущений и восприятий прежде всего связаны с именами В. Вундта и Э. Титченера и работой их лабораторий в Германии и США. Определив психологию как науку о сознательном опыте, они полагали одной из главных задач психологии анализ основных элементов сознания — ощу-

щений. Именно Э. Титченер выделил пять основных характеристик ощущений (см. гл. 1, 2). Восприятие какого-либо предмета в структурализме рассматривалось как *структура*, или комбинация, отдельных ощущений.

Указывая на объект, предмет и метод своего исследования, Э. Титченер писал: «Цель психолога троякая, он стремится: 1) анализировать конкретное данное душевное состояние, разложив его на составные части; 2) найти, каким образом соединены эти составные части, какие законы управляют их комбинацией и 3) привести эти законы в связь с физиологической (телесной) организацией» [106, *10*]. Таким образом, построив научную психологию по образцу естественных наук, исследование восприятия рассматривалось структуралистами так же, как, например, в химии: необходимо разложить целое на элементы — ощущения и, поняв законы их соединения, познать суть психического явления — восприятия. Поскольку, как полагали структуралисты, элементы сознательного опыта едины у людей, то психология действительно изучает базовые механизмы сознания.

Второй класс элементов[1] сознательного опыта представляют *образы памяти*, или *представления*. Восприятие как явление сознания представляет собой сумму двух этих основных элементов — ощущений и образов памяти. Еще один принципиальный вопрос — каким образом формируются образы восприятия? Ответ структуралистов конкретен и ясен: образы восприятия получаются в результате работы двух механизмов — *суммации* отдельных ощущений и их *ассоциации* (соединения) с образами памяти. Чтобы пояснить, как работает данный механизм, рассмотрим предлагаемое структуралистами объяснение процесса формирования образа восприятия удаленного объекта. Восприятие удаленности складывается из суммы множества двумерных зрительных ощущений, поступающих от сетчатки глаза, которые, соединяясь (по принципу ассоциации) с кинестетическими образами памяти, хранящими наш двигательный опыт передвижения в пространстве, создают трехмерное восприятие удаленного объекта.

Таким образом, в структурализме постулируется наличие двух гипотетических механизмов, опосредствующих возникновение образов ощущений из двух элементов сознания, — механизмов суммации и ассоциации.

В соответствии с *гипотезой суммации*, или, как ее иначе называл К. Коффка, гипотезой констант, перцептивный эффект от суммы ощущений равен эффекту от всех ее составляющих. Из этого следует, что если имеется постоянная связь между воздействием некоторого стимула и соответствующим ощущением (что, как правило, и происходит), то, когда этот стимул проявляется в ок-

[1] Третьим базовым элементом сознания считались чувства.

ружении других стимулов (естественно вызывающих другие ощущения), его вклад в восприятие будет точно таким же, как и в том случае, когда он предъявляется отдельно от других. В этой связи мы можем сделать очень важный вывод: в соответствии с гипотезой суммации вклады в образ восприятия каждого его элемента независимы друг от друга.

Физиологической основой построения перцептивного образа являлась закономерная связь между ощущениями и природой соответствующего рецептора. Эта связь выражается в *принципе специфических энергий органов чувств* И. Мюллера (см. разд. 1.6). Таким образом, в структурализме выстраивается строго детерминистическое и естественно-научное понимание механизмов формирования образов восприятия: стимульная энергия однозначно преобразуется в специфическую энергию органов чувств, отображается в сознании в виде ощущения, а затем различные ощущения структурируются с помощью механизма суммации.

Еще один базовый механизм формирования восприятий — *ассоциация* наличных ощущений с образами памяти. Использование структуралистами известного принципа образования ассоциации предполагает, что если два ощущения повторялись совместно много раз, то появление в сознании одного его элемента — ощущения влечет за собой появление и другого элемента — образа памяти. Образование ассоциаций, в свою очередь, может определяться сходством двух содержаний сознания (красный—оранжевый), их контрастом (сладкий—горький) или смежностью во времени и пространстве (после вспышки молнии — удар грома) и другими причинами. Этот механизм придает образу восприятия *значение*, или, пользуясь терминологией Э. Титченера, *контекст*. Таким образом, означенный образ восприятия формируется из соединения в единую структуру контекста в виде ассоциаций и сердцевины образа — сенсорного опыта.

В рамках структурализма появился специфический метод изучения восприятия — *метод аналитической интроспекции*. Эта сугубо эмпирическая процедура самонаблюдения была направлена на анализ сенсорного опыта специально обученного испытуемого и требовала от него расчленения образа восприятия на базовые составляющие элементы — ощущения. При самоотчете в виде описания объекта восприятия испытуемый мог использовать только названия ощущений и их основные свойства. Главная трудность заключалась в том, чтобы не допустить так называемую *ошибку стимула* — не использовать в описании объекта элементы прошлого опыта или воспринимаемый контекст, т.е. избегать сообщений о значении объекта. Как пишет известный американский исследователь перцептивных процессов Дж. Хохберг, можно попробовать воспроизвести эту процедуру, если взять какое-либо очень знакомое и наполненное смыслом слово, например «мама»,

и произнести его несколько десятков раз. При некотором усилии и тренировке вы сможете воспринять произносимые звуки, полностью отвлекшись от смысла этого слова, так, как будто это звуки незнакомого языка.

Оценивая структуралистскую теорию восприятия, отметим, что, хотя в настоящее время структурализм представляет лишь исторический интерес, в рамках этого направления были заложены общие представления о специфике ощущений и восприятий, многие термины используются до сих пор, а нерешенные проблемы остаются теми же самыми.

Критический анализ данной теории восприятия позволяет заключить следующее.

1. Гипотеза суммации противоречит многим феноменам восприятия. Имеющиеся факты говорят о том, что перцептивные эффекты от воздействия отдельных стимулов зависят также от присутствия других стимулов, т. е. наше восприятие не может рассматриваться как сумма независимых ощущений. Более того, одни и те же ощущения могут приводить к совершенно разным восприятиям.

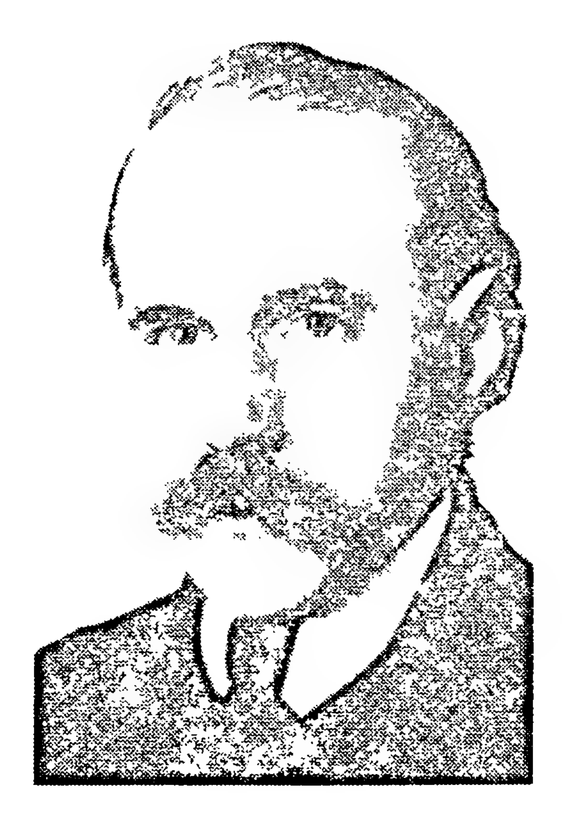
2. И главное — это критика метода аналитической интроспекции, с помощью которого были получены основные эмпирические факты. Анализ протоколов с самоотчетами испытуемых свидетельствует о том, что в принципе невозможно преодолеть эффектов контекста, установок, влияния состояния испытуемого, его прошлого опыта. Таким образом, ставится под сомнение основная теоретическая посылка — возможность экстрагирования из опыта так называемых чистых ощущений.

2.3. Гештальттеория восприятия

Альтернативным подходом по отношению к структуралистской теории в объяснении феноменов и механизмов восприятия явилось направление, появившееся в Берлинском университете в начале 1910-х гг. и получившее название гештальтпсихология. Основные представители Берлинской школы гештальтпсихологов, работавшие в области исследования восприятия, — это **Макс Вертгаймер** (*M. Wertheimer*, 1980—1943), **Вольфганг Кёллер** (*W. Köller*, 1887—1967) и **Курт Коффка** (*K. Koffka*, 1986—1941).

Основное понятие гештальтпсихологии восприятия — ***гештальт***[1] (от нем. *Gestalt* — форма, структура), обозначающее целостность образов восприятия как основного содержания сознания, т. е. несводимость восприятия к сумме свойств составляющих его

[1] Термин «гештальткачество» был введен немного раньше представителем так называемой Австрийской школы *Христианом Эренфельсом* (1859—1932) для обозначения целостности, «гештальтности» образов восприятия.



М. Вертгаймер

В. Кёллер

ощущений. Проблема целостности восприятия вытекала из общего понимания целостности сознания как изначального свойства, присущего ему по природе. Этот подход явился отражением новой исследовательской парадигмы в науке вообще: суть сложного явления не исчерпывается лишь анализом и описанием его частей, для познания явления необходимо изучить его *полевые свойства* — взаимодействие тех сил, которые его образуют. Таким образом, исследования в области гештальттеории восприятия в целом были отражением появившейся в различных науках новой методологии.

В соответствии с представлениями гештальтпсихологов выделяются два мира, две реальности: *мир физических объектов*, отражаемый нашими чувственными переживаниями, и собственно *мир наших ощущений.* Физические воздействия отражаются в мире наших ощущений двояко — в виде *физиологической реальности* мозговых процессов и *феноменальной*, или *психологической реальности.* Связь физиологических процессов и психических образов объясняется через постулируемое *отношение изоморфизма* между ними, т.е. взаимно-однозначное соответствие мозговой нейродинамики содержанию нашего восприятия. Таким образом, физические законы формирования образов восприятия сводятся в гештальтпсихологии к физиологическим законам мозговой активности — законам электромагнитного поля, которые управляют распределением электрических зарядов в мозге как объемном проводнике. Объектный характер гештальттеории восприятия выражается прежде всего в том, что на тот же вопрос К. Коффки «Почему мы видим то, что мы видим?» и почему это то, что мы видим адекватно нас ориентирует в окружающей действительности, гештальтпсихологи дают глобальный ответ: законы гештальта едины как для физического, так и для психофизиологического мира. Из этого

следует, что принцип двойного изоморфизма можно расширить до принципа тройного изоморфизма: (дистальный стимул → проксимальный стимул) ⇔ паттерн мозговой активности ⇔ перцептивный гештальт.

Несмотря на явно выраженную идею психофизиологического параллелизма в объяснении механизмов восприятия, т.е. на четкое указание *причины* возникновения психических явлений, в гештальтпсихологии большое внимание уделялось феноменологическому описанию образов восприятия. Для подобного описания вводилось понятие ***феноменального поля*** как динамического целого, где происходит взаимодействие всех структурных составляющих и всех действующих сил[1]. Единицей анализа образов восприятия в рамках этого феноменального поля выступает гештальт — целостное образование, имеющее в своей основе ощущения, отражающие специфику внешних энергетических воздействий, но не сводимое к ним, поскольку в этом поле действуют объективные законы, приводящие к определенному структурированию феноменального поля. И физическое, и феноменальное поля структурированы в той степени, в которой внутри них существуют стимульные различия по интенсивности или по качеству. Степень структурированности поля определяет количество потенциальной энергии, способной производить перцептивную работу — работу по образованию образов восприятия. Говоря о «работе», гештальтпсихологи закономерно переходят к описанию тех сил, которые действуют в феноменальном поле. Источник действия этих сил — перцептивная энергия — находится внутри самого поля: *сходные процессы привлекают друг друга*. Это взаимное объединение сходных процессов является основой *связывающих сил* феноменального зрительного поля. Известные гештальтпсихологи Дж. Браун и А. Вотт предполагали, что между всеми объектами в зрительном поле существуют связывающие силы поля, имеющие природу векторов, поэтому об этом поле следует думать как о четырехмерном множестве, имеющем наряду с тремя пространственными четвертое, временно́е измерение. В противоположность этим центральным по своей природе силам в зрительном поле действуют и *сдерживающие силы*, сенсорные по своей природе, функция которых — разъединять элементы этого поля. Классическим примером результата взаимодействия такого рода перцептивных сил являются оптико-геометрические иллюзии восприятия, которые искажают правильное восприятие формы квадрата и окружности (рис. 11).

Многочисленные эмпирические исследования, выполненные гештальтпсихологами в 1910—1930-е гг., позволили установить *законы образования гештальта* или формы проявления действия

---

[1] Механизмы взаимодействия внутри феноменального поля рассматривались по аналогии с электромагнитными взаимодействиями в физике.

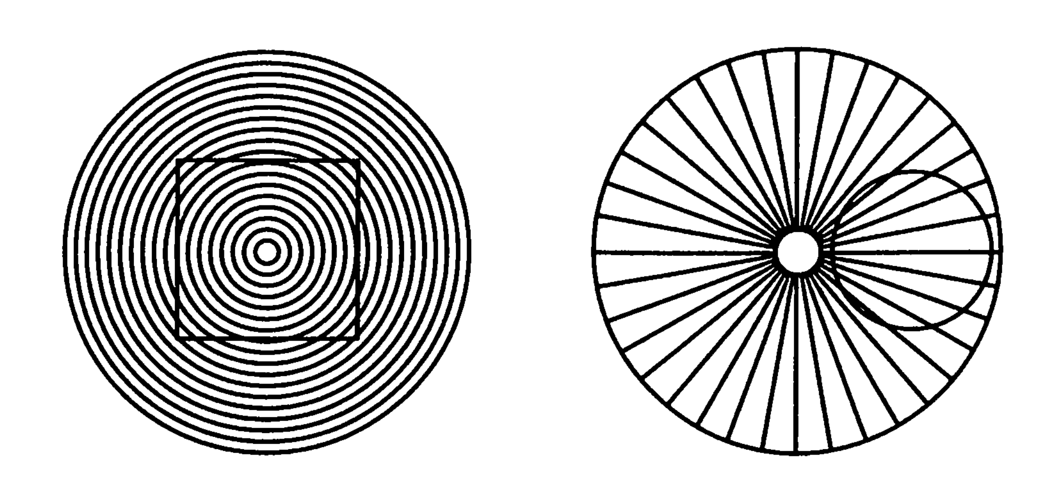


Рис. 11. Иллюзии Эренштейна (слева) и Орбизона (справа) (по [44])

гипотетических перцептивных сил, т.е. обнаружить ряд важных законов образования образов восприятия. Эти законы (или эмпирически установленные принципы), по выражению известного современного исследователя восприятия (и ученика той же Берлинской школы) Р. Арнхейма, могут быть названы «коперниковским поворотом» от простого связывания элементов «снизу» к первоначальному рассмотрению «сверху» целостной структуры феномена.

В статьях 1922—1925 гг. М. Вертгаймер показал, что образование целостных форм в нашем восприятии детерминировано важным, экспериментально подтвержденным принципом, который в гештальтпсихологии получил название *принцип прегнантности*, или тенденция к «хорошей форме». Этот принцип обобщает ряд найденных феноменальных закономерностей, устанавливающих тот факт, что элементы внешнего физического мира объединяются в гештальт по принципу максимальной простоты и регулярности, т.е. в нашем феноменальном поле действует объективная тенденция к объединению сенсорных элементов в самую *простую структуру*, которая возможна при данных конкретных стимульных условиях. Действие принципа прегнантности собственно и заключается в установлении равновесия между связывающими и сдерживающими силами феноменального поля: противодействие связывающим силам вносит разнообразие внешней стимуляции, оно представляет собой разъединяющую силу и увеличивает напряжение внутри этого поля. Простота перцептивного гештальта объясняется наименьшим напряжением указанных выше сил. Например, если при прослушивании какой-то известной мелодии на CD-плейере или по радио, в силу дефекта поверхности диска или эфирных помех, выпадает несколько нот, то мы просто не замечаем этого и воспринимаем мелодию целостно. Или другой пример: даже некачественно напечатанный текст мы читаем вполне нормально, хотя в буквах могут отсутствовать некоторые графические элементы.

Как справедливо замечает А.Д. Логвиненко, «основная заслуга гештальтпсихологов состоит не только и не столько в том, что они обнаружили в образе нечто помимо ощущений... а в том, что

они настаивали на воспринимаемом, а не мыслимом характере этого нечто» [74, *12*]. Очень важно, что образование перцептивного гештальта — это не интеллектуальный синтез чувственной информации, а непосредственное чувственное отражение физического мира.

Психическое отражение в виде чувственных образов в принципе противоположно функционированию какой-либо технической системы, поскольку, как отмечал В. Кёллер, форма действия машины полностью предписана ее устройством, а наше восприятие принципиально активно в силу постоянно складывающихся и меняющихся от взаимодействия напряжений, действующих в перцептивном поле внешних и внутренних сил.

Принцип прегнантности нашел свое отражение в найденных гештальтистами частных закономерностях, обнаруженных при экспериментальном исследовании восприятия кажущегося движения, формы, оптико-геометрических иллюзий. Это так называемые законы группировки, описывающие те объективные условия, при которых элементы физического мира объединяются в феноменальном поле в перцептивные гештальты. Были выделены: *фактор близости* (в гештальт объединяются близлежащие элементы), *фактор сходства* (гештальт образуют сходные элементы), *фактор хорошего продолжения* (в гештальт объединяются элементы, образующие в совокупности простые конфигурации), *фактор общей судьбы* (один гештальт образуют элементы, расположенные или движущиеся в одном направлении), *фактор объективной установки* (однажды воспринятая структура имеет тенденцию восприниматься также в сходных ситуациях). Как мы видим, гештальтисткая точка зрения отнюдь не отрицала используемый структуралистами и идущий еще от Аристотеля принцип ассоциации. Дело в другом: богатую феноменологию нашего восприятия нельзя объяснить только силой ассоциативной связи отдельных ощущений, оно подчиняется и другим, более важным, законам — законам структурной организации, в соответствии с которыми мы видим не сумму ассоциированных ощущений, но можем видеть целое, не видя его частей, или, наоборот, не видеть целое, имея перед глазами все его сенсорные составляющие. Например, мы прочтем рекламную вывеску правильно, даже если она выполнена в виде необычно начертанных букв. Или: мы не увидим даже очень знакомое изображение, если оно сливается с похожим на него по цвету фоном.

Принципиальное открытие гештальтпсихологов, подтвержденное множеством эмпирических исследований, — это ***феномен фигуры и фона***, который состоит в том, что наше феноменальное перцептивное поле всегда структурировано как фигура и окружающий ее фон. Данный феномен обусловлен законами перцептивной группировки и очень наглядно выражен в случае восприятия

нами так называемых двусмысленных рисунков или картинок-перевертышей. Эти двусмысленные рисунки, многие из которых придуманы датским гештальтпсихологом **Эдгаром Рубиным** (*E. Rubin*, 1886—1951), воспринимаются то как фигура, то как фон. На рис. 12, *а* мы попеременно видим то два черных и обращенных друг к другу профиля, то белую вазу.

Чтобы сделать наше восприятие более стабильным посмотрим на другой, однозначно воспринимаемый, рисунок (рис. 13).

Внимательно разглядывая фигуру, выделяющуюся в центре рисунка, мы отчетливо видим, что она отличается от фона по целому ряду признаков:

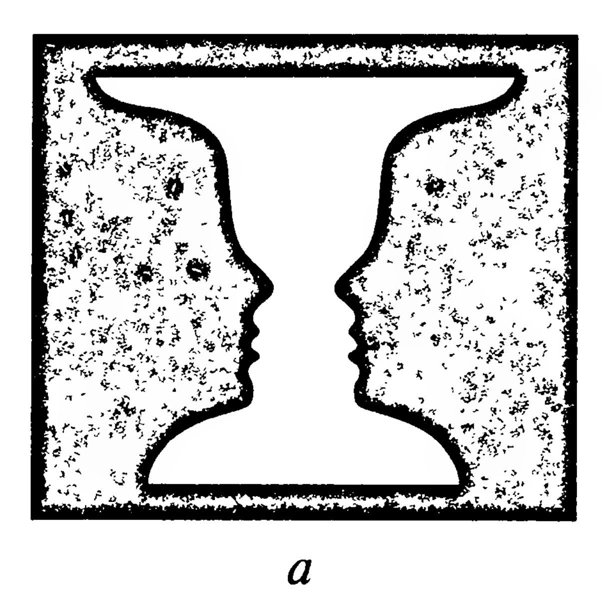
1) у фигуры строго очерченный контур, подчеркивающий ее форму, в то время как у фона формы как бы и нет;

2) кажется, что фон за фигурой сплошной, а не структурированный; как отмечал Э. Рубин, фон имеет более выраженный «субстанциональный», а фигура — «вещный», предметный характер;

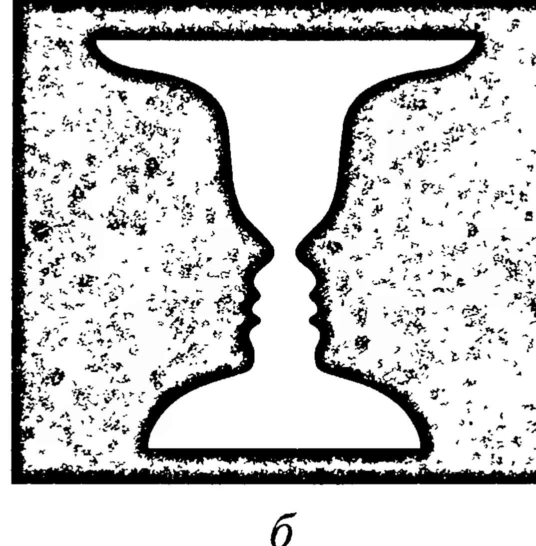
3) отчетливо кажется, что фигура расположена к нам ближе и ее положение определенным образом локализовано в пространстве, в отличие от фона, расположенного за фигурой и не имеющего строгой локализации на заднем плане;

4) фигура выглядит ярче по сравнению с фоном, она лучше запоминается и оказывает на нас большее впечатление.

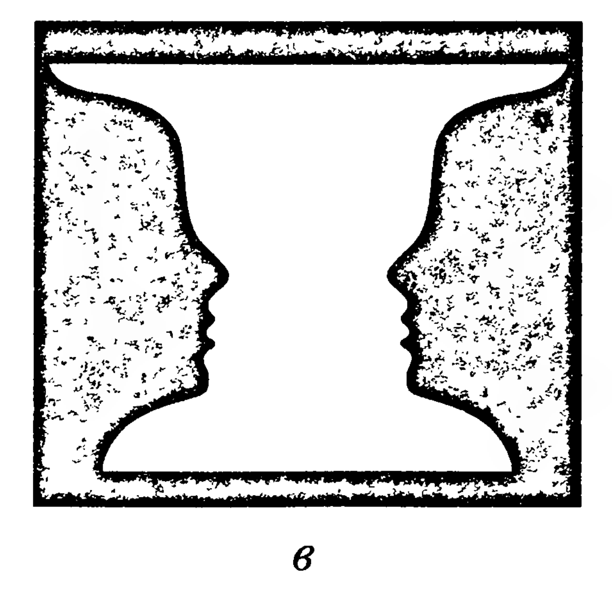
Мы повторили вслед за Э. Рубиным и К. Коффкой лишь несколько основных воспринимаемых свойств фигуры и фона и подчеркиваем тот факт, что распределение света, отраженного от поверхности рисунка и попадающего на сетчатку, не меняется во времени: оно одно и то же, а образующийся перцептивный гештальт — наш образ восприятия — изменяется, становясь попеременно то фигурой, то фоном. В соответствии с этими переменами



а



б



в

Рис. 12. Изменение восприятия фигуры и фона в зависимости от конфигурации изображения:

а — пример одного из двусмысленных рисунков Э. Рубина; *б*, *в* — изменение пропорций «вазы» и «профилей» приводит к подчеркиванию той или иной фигуры: в целом, чем меньше площадь контура фигуры, тем вероятнее мы увидим именно ее (по [142])

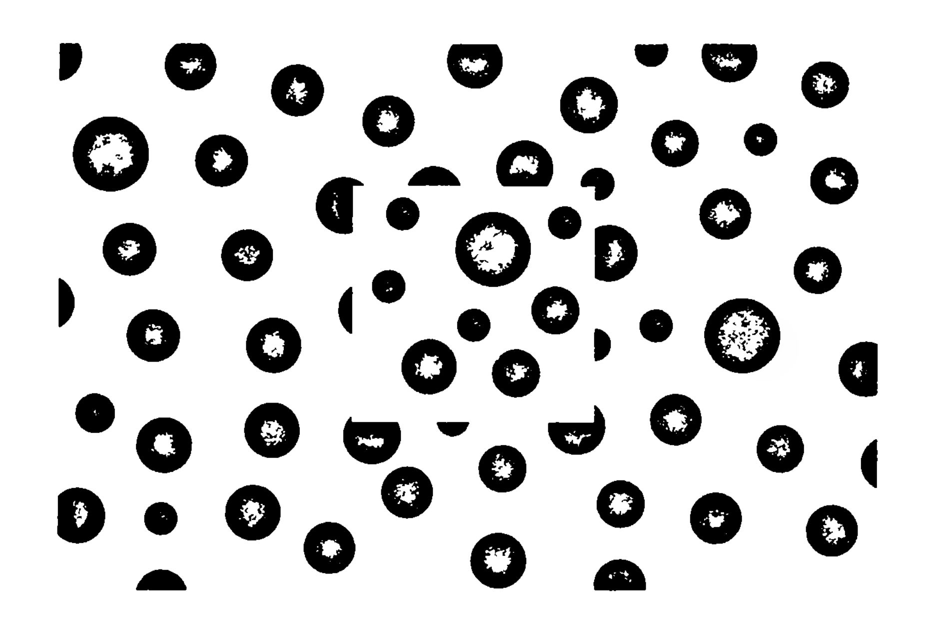
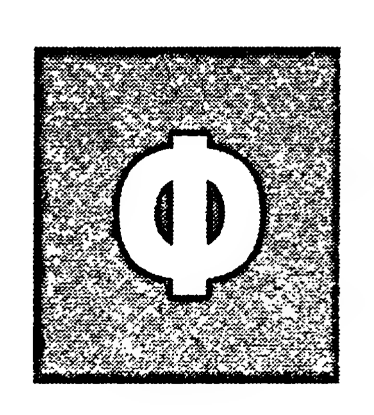


Рис. 13. Демонстрация феноменальных свойств фигуры и фона

изменяются и свойства зрительного образа. Таким образом, исследованный в рамках гештальтпсихологии восприятия феномен фигура—фон еще раз показал, что в феноменальном поле — поле нашего восприятия действуют строгие закономерности, как в физике, химии или биологии. Различия фигуры и фона носят фундаментальный характер, поэтому перцептивная структура фигура—фон рассматривается в современной психологии как наиболее простая и исходная для нашего восприятия, многие научные данные позволяют говорить о том, что первые чувственные впечатления новорожденного ребенка уже структурированы подобным образом (К. Коффка, Т. Бауэр, Дж. Гибсон, У. Найсер, И. Рок). Более того, невозможно себе представить одну фигуру без всякого фона. Верно и обратное: фон в нашем восприятии также не может существовать сам по себе, исследования показывают, что «чистый» фон фактически означает отсутствие какого-либо восприятия вообще (К. Коффка, Дж. Гибсон). Фон играет важную роль в построении перцептивного образа: это тот общий уровень, на котором выступает фигура, например яркость серой буквы «Ф» на рис. 14 напрямую зависит от того, на каком фоне (светлом — справа или темном — слева) она изображена. Как подчеркивал К. Коффка, фигура и фон образуют вместе единую структуру, поэтому первая никак не может существовать отдельно и независимо от второго.

На примере восприятия двусмысленных фигур укажем на принципиальное различие подходов психологов-структуралистов и гештальтпсихологов. К. Коффка подчеркивал, что в соответствии с интерпретацией Э. Титченера, вначале ваза занимает более высокий уровень сознания, а профили находятся на более низком и



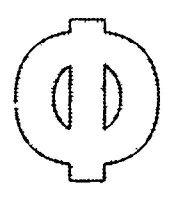


Рис. 14. Зависимость восприятия яркости буквы-фигуры от цвета окружающего фона: буква Ф слева кажется светлее, чем справа. Оттенки серого, которым нарисованы обе буквы, абсолютно одинаковы

поэтому не воспринимаются; при смене образа большую ясность приобретают профили, а ваза уходит на более низкий уровень и, следовательно, теряет ясность. С позиции гештальтпсихологии дело обстоит совершенно иначе: при смене образов происходит *переструктурирование* всего перцептивного пространства, и, когда появляется изображение вазы, образ профилей не теряет ясность, а исчезает из нашего восприятия вообще: он в принципе перестает существовать как гештальт. Исследования современных психологов показывают, что в соответствии с исходной конфигурацией частей рисунка мы преимущественно воспринимаем то одно, то другое, и наше восприятие прямо зависит от графической структуры реального физического пространства, а не от колебаний нашего внимания от центра к периферии сознания [142] (см. рис. 12, *б*, *в*).

Еще один известный феномен восприятия или феноменологический принцип построения перцептивного гештальта — *транспозиция*. Он заключается в том, что перцептивная форма устойчива к изменению составляющих ее сенсорных элементов. Самым хорошим примером действия этого феноменального принципа является константность восприятия. Известным примером является неизменность музыкального восприятия нами какой-либо одной мелодии, транспонированной при ее исполнении в различные тональности.

Другим, противоположным транспозиции, феноменологическим принципом, также установленным гештальтпсихологами, является *изменчивость гештальта во времени*. Достаточно несколько минут смотреть на двусмысленные фигуры, чтобы понять эту принципиальную особенность нашего восприятия — его не статичный, а активный характер. Упомянутая выше демонстрация Х. Уоллаха с движущимися наклонными полосами — еще один прекрасный пример. Известный американский исследователь зрительного восприятия **Дэвид Марр** (*D. Marr*, 1945—1980) очень образно описал изображенный на рис. 15 стимульный паттерн: «Эта конфигурация преисполнена бурной активности» [80, *63*]. Действительно, мы видим череду постоянно сменяющихся образов — квадратов, крестов, концентрических окружностей разного размера и т.д. В соответствии с указанными выше феноменологическими принципами и законами образования гештальта в нашем феноменальном поле активно взаимодействуют объединяющие и разъединяющие силы, в результате в данный момент времени мы видим то, что мы видим.

Хотя в классической гештальттеории восприятия проблемы влияния перцептивной установки, научения и смысла особенно тщательно не исследовались, тем не менее отдельные исследования проводились и в этих направлениях. Вопрос о преимущественной роли индивидуального опыта или врожденных механизмов в

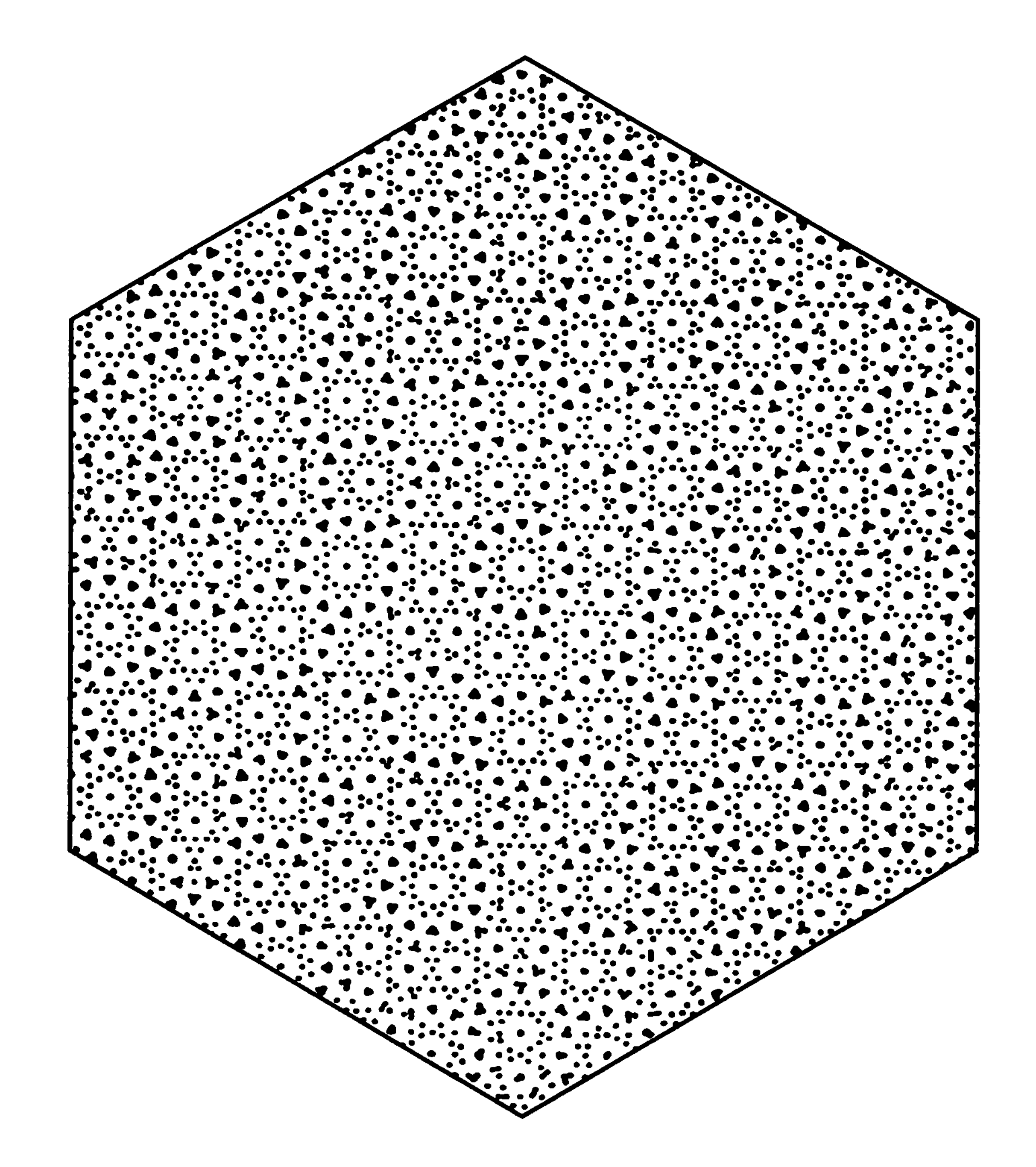


Рис. 15. Зрительный паттерн, демонстрирующий принцип изменчивости перцептивного гештальта во времени (по [80])

формировании перцептивного гештальта в основном решался в пользу последних. В гештальттеории постулировались заданные от рождения полевые свойства нервной системы, которые в совокупности с объективными физическими свойствами зрительного поля достаточно определенно позволяют говорить о стимульном, т. е. *объектном детерминизме* нашего восприятия.

2.4. Экологическая теория зрительного восприятия

Одна из современных объектно-ориентированных теорий восприятия принадлежит известному американскому психологу **Джеймсу Гибсону** (*Dg. Hibson*, 1904—1979), в ранних работах называвшему свой подход психофизическим; иногда, подчеркивая принципиальное отличие своей теории от других, он называл его *теорией прямого*, *или непосредственного*, *восприятия*, а в последние годы его подход аналогично известной монографии называют *экологическим подходом* к восприятию.

Принципиальная новизна подхода Дж. Гибсона заключается в том, что он не считал необходимым привлекать для объяснения интеграции в перцептивный образ разрозненных сенсорных эле-

ментов каких-либо промежуточных ментальных механизмов, будь то бессознательное умозаключение (Г. Гельмгольц), ассоциация (Э. Титченер), процесс перцептивной категоризации (Дж. Брунер, Р. Грегори) или механизмы перцептивной организации у гештальтпсихологов[1]. Он полагал, что оптическая информация, попадающая на сетчатку, сама по себе достаточно богата и структурирована для того, чтобы нести адекватную и исчерпывающую информацию о внешнем мире. Поэтому на все тот же вопрос К. Коффки «Почему мы видим то, что мы видим?» — Дж. Гибсон отвечал: для каждого образа восприятия существует адекватный стимульный паттерн, или *стимул высшего порядка*, который, однако, не стоит понимать упрощенно (как это до сих пор принято в психологии) — как одномерный и статичный поток физической энергии, попадающий на рецепторную поверхность. В реальной жизни не существует отдельных ощущений, из которых складываются более сложные конструкции — образы восприятия: это лишь научная абстракция или искусственные феномены, воспроизводимые в психологических лабораториях в ходе аналитической интроспекции или классического психофизического эксперимента. В окружающей нас действительности нет точечных источников света, изолированных стимулов или статичных стимульных воздействий.

Дж. Гибсон обращал внимание на то, что со времен работы Г. Гельмгольца «Физиологическая оптика» (1910) большинство книг по физиологии сенсорных систем и психологии восприятия приводят рисунки, на которых свет, отраженный от объекта, попадает по прямой линии на сетчатку, что является очевидным и грубым упрощением реальной стимульной ситуации. С точки зрения разрабатываемой Дж. Гибсоном *экологической оптики*, все обстоит намного сложнее: на сетчатку попадает множество световых лучей, многократно отраженных от многих поверхностей. Вместо всем привычного термина «стимул» он ввел понятие *оптической информации*, которая содержится в окружающем человека *объемлющем оптическом строе*[2]. «Организму приходится иметь дело со светом, который сходится со всех сторон и, кроме того, имеет различную интенсивность в различных направлениях» [34, *87*]. Термин «информация», используемый Дж. Гибсоном, несет в его концепции особую нагрузку: это не то, *что передается* в виде энергии на рецептор, — это то, что *извлекается* наблюдателем в

[1] Дж. Гибсон называл эти теории восприятия теориями, основанными на ощущениях.

[2] Понятие объемлющего оптического строя включает в себя оптическую структурированную информацию, попадающую на сетчатку наблюдателя и отображающую структурированность внешнего мира. «Объемлющий свет, лишенный какой бы то ни было структуры, возможен лишь в абстракции... Если объемлющий свет не структурирован, в нем нет никакой информации об окружающем мире; в этом случае окружающий мир не задан» [34, *89*].

процессе перцептивной активности из объемлющего оптического строя, она не исчезает и не передается от чего-то к чему-то, она всегда есть во внешнем мире и появляется (т.е. извлекается из него) в ходе активного взаимодействия человека как целого со всем богатством оптической информации. Вот почему иногда сам автор называет свою теорию *теорией извлечения информации.*

Чрезвычайно интересен и продуктивен подход Дж. Гибсона к пониманию того, *что* непосредственно участвует в живом акте восприятия. В традициях отечественной физиологии активности и психологии (А.А. Ухтомский, Н.А. Бернштейн, П.К. Анохин, А.Н. Леонтьев, А.В. Запорожец, Б.Г. Ананьев, К.М. Веккер) он ввел понятие *воспринимающих систем*, отличное от традиционного понятия *органов чувств.* Дж. Гибсон имел в виду, что восприятие представляет собой активный процесс осматривания, слушания, осязания, обоняния. У воспринимающей системы есть *органы*, у органов чувств — *рецепторы.* «Система способна ориентироваться, исследовать, обследовать, подстраиваться, оптимизировать, извлекать... тогда как чувства на это не способны» [34, *346*]. Принципиальные понятия, описывающее работу воспринимающей системы — это *орган и его настройка*, встроенные в иерархическую систему взаимного соподчинения. Например: на самом нижнем уровне восприятия орган может быть образован хрусталиком, зрачком, глазным яблоком и сетчаткой (это уровень аккомодации, темновой и световой адаптации); далее в него может включаться глаз с глазодвигательными мышцами, они составляют орган, который одновременно и стабилен и подвижен (это уровень компенсаторных движений, фиксации объекта, сканирования поля зрения). В случае бинокулярного зрения орган включает пару глаз (это уровень вергентных движений глаз[1] и стереозрения). При восприятии движущегося в пространстве объекта в новый орган включаются движущиеся глаза и голова, этот орган может извлекать более объемлющую информацию. «И наконец, на самом высоком уровне глаза, голова и тело составляют орган для извлечения информации по пути следования» [34, *347*]. Все указанные выше движения структурных составляющих каждого из органов восприятия служат для извлечения определенного вида информации. Очень важно, что Дж. Гибсон подчеркивал роль эффекторных механизмов в функционировании органа восприятия.

Особо отметим, что при характеристике воспринимающей системы автор указывал на то, что специфика ее работы напрямую зависит от особенностей и свойств предметов внешнего мира, т.е.

---

[1] Вергентные движения (от лат. *vergo* — склоняюсь) глаз осуществляют сведение оптических осей обоих глаз, тем самым обеспечивая бинокулярную фиксацию взора на объекте.

в процессе восприятия система подстраивается под логику предметного мира, под возможности его изменения.

Фактически разработанные Дж. Гибсоном понятия воспринимающей системы и ее органа очень близки по смыслу более широким идеям функционального органа (А. А. Ухтомский, А. Н. Леонтьев), функциональной системы (П. К. Анохин, А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия) и концепции уровней регуляции движений А. Н. Бернштейна.

В экологической теории зрительного восприятия одно из центральных мест занимает концепция *инвариантов*. Дж. Гибсон рассматривал восприятие как активный процесс постоянного изменения потока оптической информации вследствие движения самого наблюдателя, движения его глаз, перемещения в пространстве окружающих его объектов. Таким образом, так же как и для гештальтистов, *видимое поле*, по Дж. Гибсону, — это четырехмерное пространство, включающее в себя временну́ю координату. *Перцептивный инвариант* — это сложное свойство, выделяемое в структуре оптической информации, которое выражается в том, что оно остается неизменным независимо от тех изменений, которые происходят в объемлющем оптическом строе при изменении положения объектов окружающей среды, движений наблюдателя или того и другого одновременно.

Например, когда от нас с постоянной скоростью удаляется автомашина, ее видимый размер закономерно уменьшается. Уменьшение площади проекции автомобиля на сетчатку (площади проксимального стимула) обратно пропорционально квадрату расстояния между нами и удаляющимся автомобилем. Это константное отношение площади и расстояния (объективный и не зависящий от наблюдателя инвариант) однозначно свидетельствует о том, что машина движется от нас с какой-то постоянной скоростью. Если этот инвариант нарушается, то происходит одно из трех возможных изменений: либо изменилась скорость машины, либо изменились ее физические размеры, наконец, мы сами можем перемещаться в пространстве. Из этого примера следует, что восприятие скорости строго задано инвариантным соотношением площади движущегося объекта и расстояния до него. Но все эти параметры зрительной стимуляции реально присутствуют в плоскости сетчаточной проекции, и для того чтобы воспринять скорость или ее изменение, совсем не обязательно делать предположения о существовании какого-либо ментального механизма восприятия скорости.

Этот так называемый перцептивный *трансформационный инвариант*, заданный объективно и однозначно закономерным изменением оптического строя; в настоящее время очень часто используется разработчиками динамических компьютерных игр для симуляции эффектов восприятия движения в квазитрехмерной поверхности экрана монитора. В свое время конструированием авиационных тренажеров занимался и Дж. Гибсон.

Другой пример связан с так называемыми *структурными инвариантами*, они остаются неизменными при изменении оптической информации.

Например, посмотрим на рис. 16, где схематически изображен зал собора или музея. Несмотря на то что объекты **A**, **B** и **C** расположены на разном расстоянии от наблюдателя и площадь их сетчаточных проекций уменьшается с увеличением расстояния, мы ясно видим, что они одинаковой длины и ширины. Что же осталось инвариантным в данном зафиксированном в плоскости рисунка оптическом строе, что позволяет нам безошибочно воспринимать объекты одинаковой величины? Ответ, который давал Дж. Гибсон, прост и логичен: эти объекты заслоняют одинаковое количество элементов текстуры пола — каждый по три плиты! Поэтому несмотря на изменение размеров сетчаточных проекций сравниваемых объектов мы видим их длину одинаковой. Подчеркнем еще раз: для восприятия их одинаковости нам не нужно производить никаких умственных перцептивных операций — вся информация об их равенстве присутствует в геометрии оптического строя. Этот инвариант, обеспечивающий константность восприятия размера одинаковых, но разноудаленных от наблюдателя объектов, Дж. Гибсон называл *градиентом текстуры*. Теперь давайте сравним высоту объектов **A**, **B**, **C** и **D**. Непосредственно видно, что объекты **A**, **B** и **D** по высоте одинаковы, объект **C** кажется нам более высоким, а объект, расположенный слева от него, еще выше. Однако геометрия нашего проксимального стимула свидетельствует об обратном: сетчаточная проекции объекта **A** больше по высоте, чем проекция объекта **C**. Тем не менее мы воспринимаем соотношение размеров иначе. Дело в том, что действует аналогичный инвариант оптического строя, связанный с неизменным отношением высот наших объектов к высоте колонн галереи, расположенной слева от них.

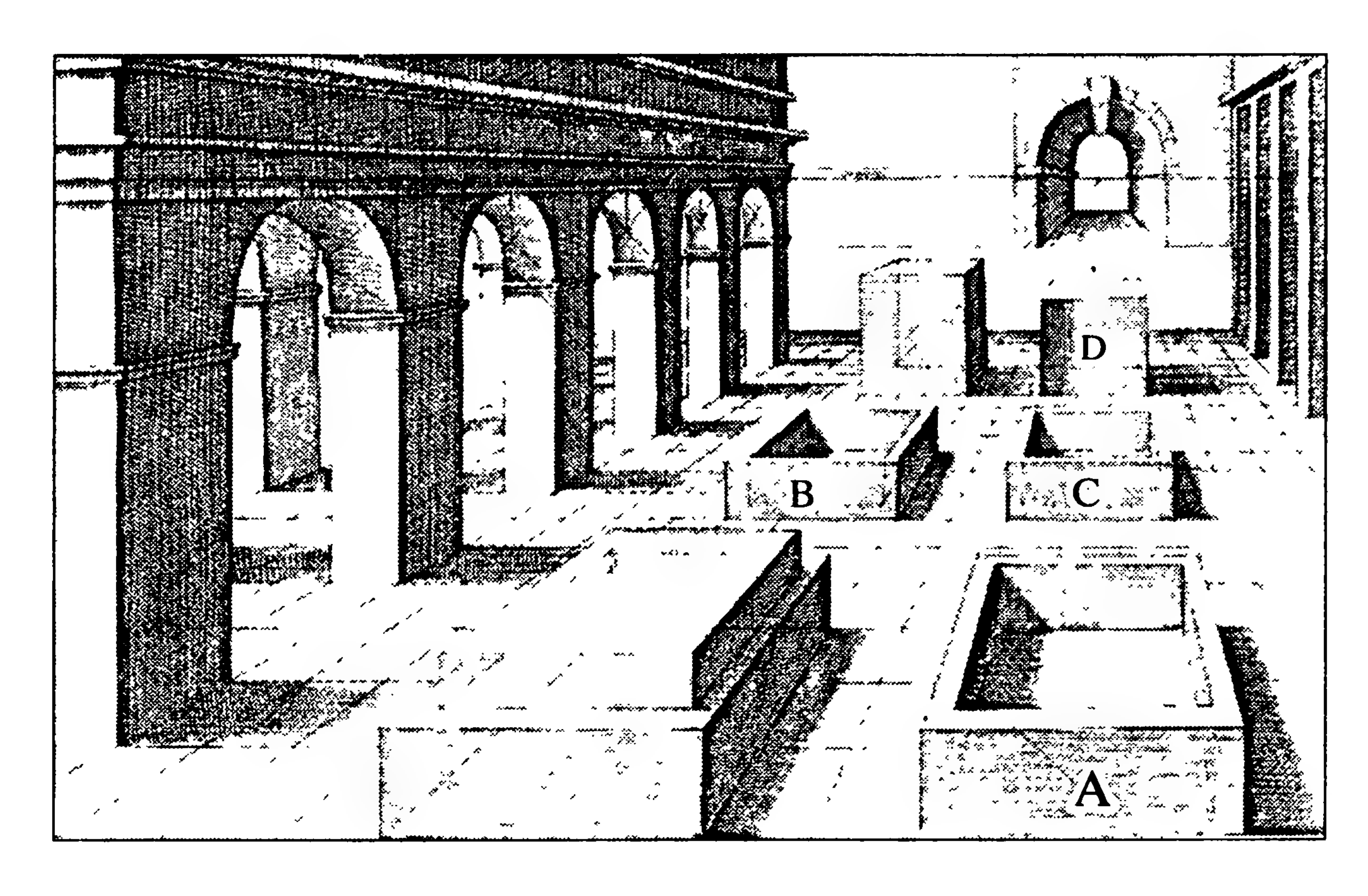


Рис. 16. Демонстрация «градиента текстуры» как структурного инварианта в «застывшем» на рисунке оптическом строе при восприятии размеров объектов (по [142])

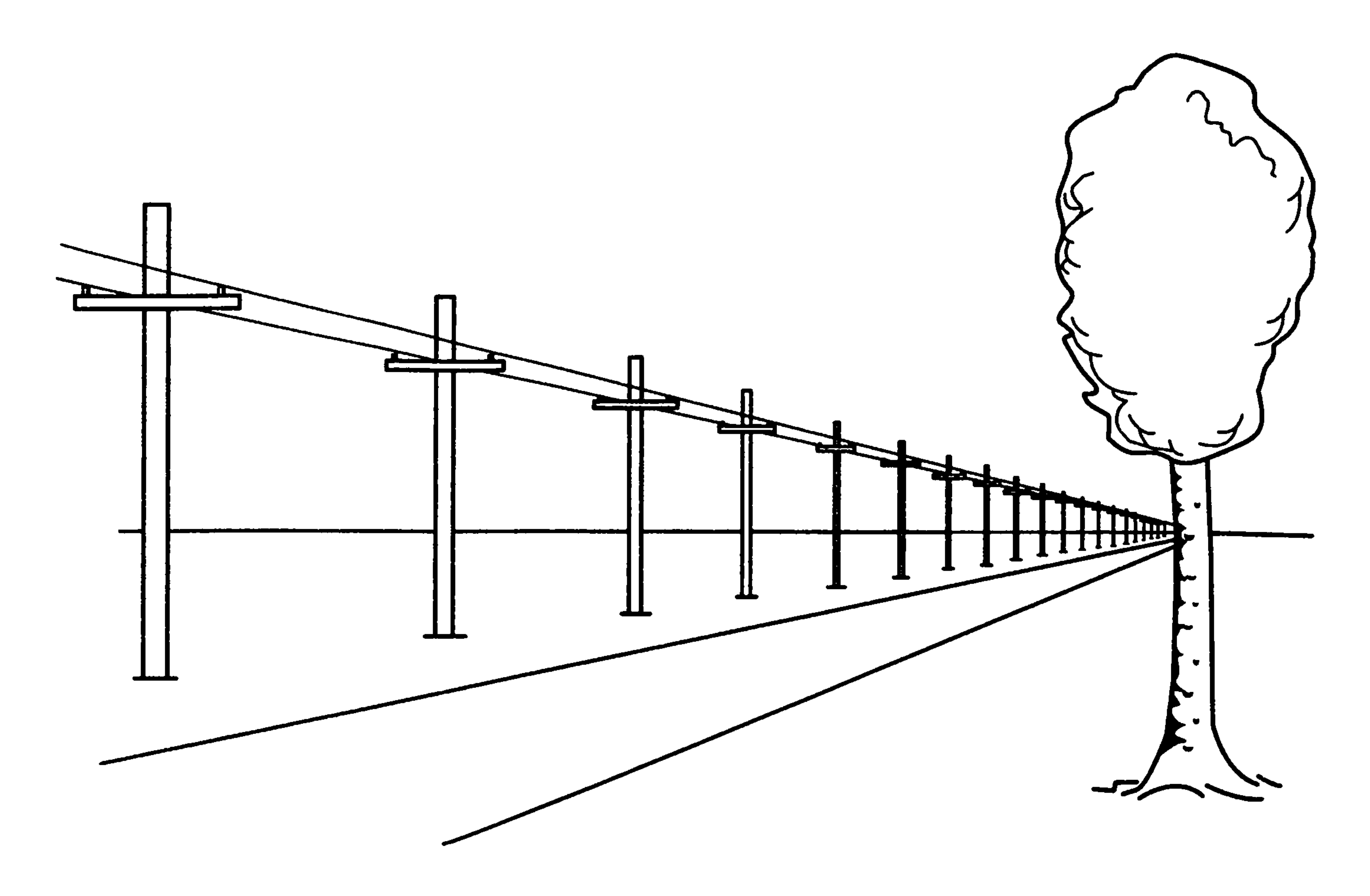


Рис. 17. Линия горизонта как оптический инвариант: телеграфные столбы одинаковой высоты делятся горизонтом в одинаковой пропорции (по [34])

Еще одно замечательное инвариантное соотношение, полностью аналогичное предыдущему, представляет собой соотношение высот расположенных перед нами объектов и линии горизонта (рис. 17). Мы легко сравниваем по высоте деревья или телеграфные столбы, стоящие вдоль дороги, потому что отношение высоты каждого объекта к расстоянию между его основанием и линией горизонта неизменно, инвариантно на любом расстоянии от наблюдателя. Таким образом, на вопрос: почему на рис. 17 мы видим ряд уходящих вдаль телеграфных столбов одинаковой высоты — Дж. Гибсон давал резонный ответ: они воспринимаются одинаковыми, поскольку в структуре оптической информации не изменилось отношение, в котором линия горизонта делит высоту этих столбов.

Сравнивая свою теорию с другими, в которых так или иначе идет речь о переработке сенсорной информации, Дж. Гибсон отмечал, что идея переработки информации содержит (явно или неявно) мысль о том, что в процессе переработки идет обогащение и трансформация исходной информации и, следовательно, в восприятии появляется то, чего нет в исходной стимуляции. По Дж. Гибсону, все обстоит не так, а именно: в световом потоке есть весь объем необходимой для восприятия информации. Внешняя стимуляция полагается более сложной и информативной, поэтому она способна нести полную и непосредственную информацию об объекте. Как следствие этого, восприятие не есть результат обогащения прошлого опыта (образов памяти) или обогащение скудной сенсорной стимуляции — а извлечение из текущей информации определенных структур напрямую. Таким обра-

зом, в его теории при анализе восприятия акцент смещается от сознания субъекта на информацию об объекте.

Принципиально новым моментом в экологической теории Дж. Гибсона является *концепция возможностей*, которая соотносит окружающий нас мир (изолированные объекты, поверхности, компоновки поверхностей) с особенностями нашего восприятия. «Если в свете содержится информация для восприятия поверхностей, то, может быть, там есть и информация для восприятия того, какие возможности они предоставляют. В таком случае воспринимать их означает воспринимать те возможности, которые они предоставляют. Эта гипотеза очень важна, поскольку она подразумевает, что «значения» и «смысл» вещей в окружающем мире могут восприниматься непосредственно» [34, *188*]. Поясним на примере, что имел в виду Дж. Гибсон. Если перед человеком находится горизонтальная, плоская, протяженная и твердая поверхность, приподнятая над землей, то она предоставляет возможность сидеть на ней. У этой поверхности могут быть разнообразные очертания, цвет, текстура и т.д., главное — чтобы ее функциональная компоновка была такой, как у сиденья.

Из этой идеи вытекает на наш взгляд очень важное и принципиальное следствие: конкретная экология человека или животного во многом определяет возможности его предметного восприятия. Как отмечал сам Дж. Гибсон, используемое им понятие «возможность» ведет свое происхождение от понятия «валентность» из гештальтпсихологии, подчеркивавшего пристрастный, субъективный характер воспринимаемого объекта для человека, связь с его наличным потребностным состоянием. Но в отличие от валентности понятие возможности свободно от потребностей наблюдателя, оно является стимульным инвариантом, всегда объективно существует, всегда доступно для восприятия. Этот термин ближе всего термину «предметное значение», введенному А. Н. Леонтьевым, поскольку подразумевает закрепленный в совокупности своих воспринимаемых свойств опыт жизнедеятельности человека. «Восприятие возможностей не является процессом восприятия лишенных значения физических объектов, которым как-то добавляется смысл... это процесс восприятия экологических объектов, насыщенных значениями» [34, *207*]. Размышляя о генезе восприятия возможностей в процессе индивидуального развития, Дж. Гибсон по сути дела стоял на тех же позициях, которые разделяли Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия: для ребенка научиться воспринимать возможности значит «научиться воспринимать не только те возможности, которые вещи предоставляют ему самому, но и те возможности, которые они открывают для других наблюдателей» [34, *209*]. И далее: «Любой ребенок начинает социализироваться лишь тогда, когда начинает воспринимать значения предметов не только для самого себя, но и для других» [34, *210*]. Раз-

работка концепции возможностей делает теорию позднего Дж. Гибсона более психологичной, она открывает путь к пониманию механизмов фило- и онтогенеза восприятия.

В заключение остановимся на еще одной интересной особенности взглядов Дж. Гибсона на механизмы зрительного восприятия. Это его внимание к роли той информации, которая воспринимается наблюдателем от самого себя, задающая его собственные координаты в видимом поле. Мы редко замечаем, что в поле зрения постоянно присутствуют части нашего тела: часть носа, щеки, губ, рук или ног. Дж. Гибсон подчеркивал, что переживание собственного *Я* — это отнюдь не философская абстракция, для этого имеется соответствующая зрительная основа. Поскольку в оптический строй, ограниченный нашим полем зрения, постоянно включены части нашего тела, то при самых разных движениях человека, будь то движение головы, движение конечностей или перемещение всего тела, в него вносятся соответствующие возмущения, вызванные этими движениями. Эти изменения структуры оптического строя являются информацией о наших движениях в пространстве. По аналогии с кинестетическими ощущениями, идущими при движениях от мышц, сухожилий и суставов, он называл извлечение этой оптической информации *зрительной кинестезией*. Такого рода изменения оптического строя никогда не воспринимаются нами как движения окружающих нас объектов, мы переживаем их как кинестезию, или движения собственного тела.

Хороший пример действия зрительной кинестезии — езда на железнодорожном транспорте. В этом случае обычная кинестезия практически не работает, поскольку поезд трогается очень мягко, и единственно надежную информацию о перемещении нашего тела нам дает зрение. Если мы неподвижно смотрим в окно, то структура оптического строя смещается относительно частей нашего лица в рамках поля зрения, их положение инвариантно относительно изменений структуры оптического строя, вызванных движением поезда (это структурный инвариант). Если одновременно с движением поезда мы медленно поворачиваем голову назад, стараясь сохранить в поле зрения провожающего нас человека, то структура оптического строя на короткое время (пока поезд медленно набирает скорость) замирает, а затем начинает медленно смещаться, как бы перетекая в сторону движения поезда. Еще один красивый пример, когда зрительная кинестезия создает иллюзию движения, можно наблюдать на том же железнодорожном перроне, сидя в поезде, который только что медленно тронулся, а поезд, напротив, стоит на месте: нам кажется, что движется не наш поезд, а тот — напротив.

Критика экологической теории Дж. Гибсона сосредоточена на нескольких моментах. Некоторые авторы утверждают, что в теории не совсем ясно указано, что подразумевается под «прямым

или непосредственным» восприятием. Например, в приведенной выше демонстрации Г. Уоллаха с восприятием движения наклонных линий вниз или право показано, что направление видимого движения зависит от сформированной до того установкой наблюдателя, а, следовательно, восприятие движущихся полос не может быть «непосредственным», а раскладывается на составляющие стадии (см. рис. 7).

В работах по компьютерному моделированию зрения Д. Марр (см. разд. 2.5) и другие исследователи попытались создать алгоритмы, способные заставить машину видеть, выделяя инварианты в световом потоке, аналогичные гибсоновским. В результате исследователи пришли к тому, что это более сложная задача, чем предполагал Дж. Гибсон. Естественно, эти результаты не означают, что автор экологической теории ошибался, но они указывают на то, что простота и непосредственность выделения зрением инвариантов оптического строя оказались проблематичными, а значит, отдельные положения его теории недостаточно глубоко проработаны.

Концепция возможностей также подвергается критике, поскольку замечания Дж. Гибсона о прямом, непосредственном характере их извлечения человеком или животным из структуры оптического строя входят в некоторое противоречие с указанием на то, что их предметное значение формируется в процессе онтогенеза. Действительно, весьма проблематично полагать, что в каких-либо оптических свойствах пищи проявляется ее предназначение, или возможность быть пищей. В этом направлении теория Дж. Гибсона также требует дальнейшего развития.

Некоторые психологи резонно указывают на ограниченность теории Дж. Гибсона исследованиями только зрительного восприятия. Многие ее положения и найденные феномены с трудом переносятся, например, на слуховое восприятие. Оценивая эту теорию, ряд авторов сетуют на то, что в ней не описываются собственно внутренние, когнитивные механизмы, что создает известные трудности в понимании общности восприятия других познавательных процессов — воображения, мышления, памяти. Другие критики указывают на непроработанность вопросов, связанных с объяснением активности восприятия или трудности в понимании такого важного свойства перцептивного образа, как его полимодальность.

Подобные критические замечания могут относиться практически к любой теории, поскольку каждая из них, как правило, охватывает лишь часть исследуемой реальности, объясняет лишь часть имеющихся в науке эмпирических фактов и соответствует определенным научным пристрастиям ее авторов.

Тем не менее, несмотря на имеющиеся ограничения и критику экологическая теория зрительного восприятия Дж. Гибсона, это

важный прорыв в психологии восприятия. Во-первых, в ней акцентируется особое внимание на роль естественной окружающей среды при изучении восприятия и осмыслении результатов эмпирических исследований. Работы Дж. Гибсона и его коллег дали новый импульс к проведению исследований в условиях естественного окружения человека, а не только в искусственных лабораторных условиях, и, следовательно, применению экологически валидной стимуляции, а не созданных на лабораторном компьютере раздражителей. Кроме того, концепция экологической оптики инициировала интерес исследователей к изучению перцептивных процессов не только у человека, но и у различных видов животных.

В качестве резюме рассмотренной выше теории отметим, что в ней сформулировано несколько новых взглядов и переформулирован ряд старых, но принципиальных проблем, позволяющих лучше понять, что собой представляет восприятие.

1. «Воспринимать — значит фиксировать определенные параметры инвариантности в стимульном потоке наряду с определенными параметрами возмущения».

2. «Восприятие — это то, чего индивид достигает, а не спектакль, который разыгрывается на сцене его сознания».

3. «Восприятие представляет собой процесс непосредственного контакта с внешним миром, процесс переживания впечатлений о предметах... восприятие включает осознание чего-то конкретного, а не осознание само по себе».

4. «Процесс восприятия — это не умственный, и не телесный процесс. Это психосоматический акт живого наблюдения».

5. Восприятие — это «извлечение информации, процесс активный и непрерывный».

6. «Непрерывный процесс восприятия предполагает восприятие самого себя» [34, *339—355*].

2.5. Информационный подход в восприятии, теория Д. Марра. Нейросетевые подходы

Умерший молодым в 35 лет, англо-американский ученый **Дэвид Марр** (*D. Marr*, 1945—1980) внес фундаментальный вклад в развитие компьютерного подхода в изучении зрительного восприятия. Его книга «Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов» и другие работы явились конкретной и продуктивной попыткой соединить логику психологического анализа механизмов зрительного восприятия и компьютерное моделирование этих механизмов [80].

Информационный подход в психологии восприятия рассматривает человека как сложную компьютероподобную систему пере-

работки входящей сенсорной информации. Этот процесс рассматривается в виде последовательных и/или параллельных стадий (этапов), каждый из которых выполняет специфические операции по преобразованию информации, например: кодирование, выделение признаков, фильтрация, распознавание, проверка гипотез, принятие решения и др. Конечная цель информационного подхода в восприятии — создание структурно-функциональной модели, состоящей из отдельных и связанных между собой блоков, выполняющих функцию, подобную построению перцептивного образа психикой человека.

Д. Марр в исследованиях, проведенных в Лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института (1973—1980 гг.), исходил из положения, что зрительная система человека, анализируя ретинальное изображение, извлекает из него информацию подобно компьютеру, решающему по определенному алгоритму какую-либо задачу. Его теорию мы можем отнести к объект-ориентированным теориям, поскольку, по мнению самого Д. Марра, зрение нужно рассматривать как процесс, позволяющий определить по изображению, что именно присутствует в окружающем мире и где это находится. В соответствии с такими исследовательскими установками реализация информационного подхода в зрительном восприятии должна описывать, как компьютерная система раскладывает сетчаточный образ на элементы и анализирует их в момент распознавания объекта.

В соответствии с принципами последовательного анализа входящей информации в этой теории описывается ряд стадий (или операций) переработки информации, начиная с сетчаточной проекции внешнего объекта до его опознания человеком. Этот сложный процесс представляется как *иерархический*, в котором результаты обработки зрительной информации на каждой предыдущей стадии, являются исходными данными для следующей стадии. Принципиальная позиция Д. Марра заключается в том, что он, так же как и Дж. Гибсон, считал сетчаточное изображение вполне достаточным для построения перцептивного образа, поскольку в нем содержится вся необходимая для анализа стимульная информация.

В теории Д. Марра выделяются четыре иерархических уровня, или модуля, анализа информации. Первый уровень назван им *образом*, который рассматривается как пространственнно-временное распределение световой энергии на сетчатке и уже является началом процесса видения.

Первоначальным эскизом, или наброском, — называется второй уровень анализа. Результатом переработки информации на этой стадии является описание структуры распределения света на сетчатке: выделение текстуры, контуров, формы, взаимного расположения объектов в пространстве, расстояния до наблюдателя.

Первоначальный эскиз образуется в результате установления различий в распределении света в пространстве образа между его деталями, выделение границ или краев объектов как резких изменений по интенсивности.

2,5-мерный эскиз — третий уровень переработки информации. На этом уровне обрабатывается информация, проанализированная на предыдущем уровне. Здесь осуществляется определение общей ориентации и глубины контуров (как фигур, выделенных на некотором фоне, или видимых поверхностей) относительно наблюдателя. Пользуясь терминологией Дж. Гибсона, на этой стадии *извлекается информация* о глубине и расстоянии объектов до точки, в которой находится наблюдатель.

Построение трехмерной модели — последняя стадия переработки зрительной информации. На этом уровне анализа создается общая сцена ви́дения ситуации в виде отдельных объектов независимо от их расположения на сетчатке: у наблюдателя формируется объемное изображение видимого мира, которое независимо (инвариантно) от его собственного положения в пространстве или расположения объектов друг относительно друга. На этом уровне наблюдателю презентируется мир уже распознанных предметов и их взаимное расположение.

В заключение отметим, что специфика информационного подхода, разработанного Д. Марром, состоит в том, что процессы, происходящие в зрении, описываются по типу компьютерного алгоритма, и это его существенно отличает от психологических или нейрофизиологических трактовок и поэтому делает весьма полезным для таких современных отраслей научного и прикладного знания, как искусственный интеллект, создание искусственных органов чувств, разработка новых информационных технологий анализа зрительной информации.

Идеи Д. Марра развиваются в работах других исследователей. Укажем, например, на теорию опознания формы объекта И. Бидермана, в которой сложный объект описывается как пространственная композиция некоторого числа базовых компонентов (геометрических форм), таких как клин и цилиндр (образно названных «геонами») [129; 130].

Одними из современных направлений в компьютерном моделировании перцептивного процесса, также входящими в информационный подход, являются так называемые *нейросетевые модели* восприятия. Эти модели также известны в литературе последнего десятилетия под названиями коннекционистских моделей или моделирования параллельно протекающих процессов. Основу этого подхода заложила работа Ф. Розенблатта «Принципы нейродинамики: перцептро́ны и теория мозговой деятельности» [202]. Из современных исследований в данном направлении выделим в первую очередь работу Д. Рамельхарта и Дж. МакКлеланда «Парал-

льные распределенные процессы: исследования по микроструктуре познания», в которой изложена их широко цитируемая нейросетевая модель [203]. В ряде других эмпирических исследований также показана продуктивность нейросетевого подхода для моделирования зрительного [172; 179], слухового восприятия [196], процессов перцептивного развития [140, 204].

В основе этого подхода лежит уже достаточно известная идея о том, что зрительная система состоит из конечного набора нейронных детекторных структур, выделяющих различные признаки объектов. Эти нейронные структуры и их взаимодействие образуют *нейронные сети*, способные выделять сложные признаки поступающей на рецепторы сенсорной информации. С этой точки зрения динамика нейронных структур может отображать определенное перцептивное событие. В данном подходе реализован известный в психофизиологии принцип кодирования сенсорного события номером канала. Принцип распознавания зрительного образа с помощью простой нейросети представлен на рис. 18.

На рис. 18 показано, как работает простейшая нейронная сеть, выделяющая графические элементы букв и, таким образом, позволяющая их опознавать. Например, предъявление буквы **X** будет активировать нейроны-детекторы (внизу рисунка), выделяющие две перекрещивающиеся диагональные линии, в отличие от буквы **A** выделение горизонтального элемента будет тормозиться. Таким образом, на неком гипотетическом нейронном «экране» будет появляться строго определенный вектор возбуждения таких нейронных элементов. В результате наша гипотетическая сеть, состоящая из нейроно-подобных элементов, «поймала» или выделила графическую конфигурацию, соответствующую буквам **H**, **A** и **X**. Работы по нейросетевому моделированию показывают, что подобные сети могут быть очень селективными, т.е. выделять из светового потока тонкую и сложную структуру зрительной информации. Хорошим примером реализации нейросетевого подхода с позиций упомянутой выше теории И. Бидермана является нейросетевая модель восприятия формы объекта, предложенная Дж. Хьюммелом и И. Бидерманом [168]. Этот подход

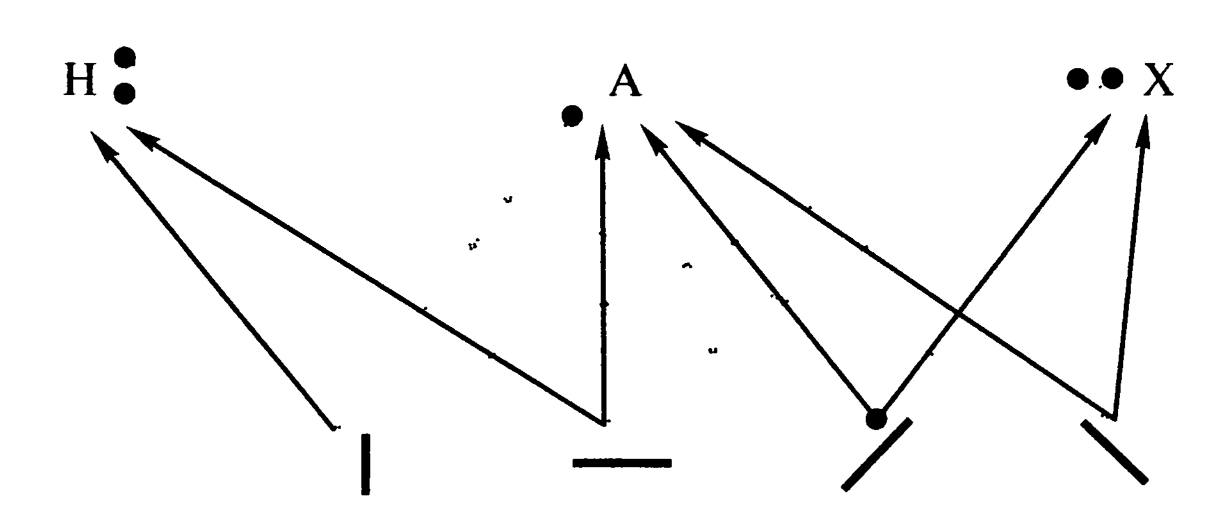


Рис. 18. Нейросетевая модель для распознавания букв (Н, А, X) по составляющим их графическим элементам:

→ — активирующие связи; • — тормозные связи

может быть также весьма продуктивным в работах по искусственному интеллекту в плане создания компьютерных систем, распознающих образы подобно зрению человека.

2.6. Теория бессознательных умозаключений Г. Гельмгольца

Переходя к изложению *субъект-ориентированных теорий* восприятия, мы начинаем со взглядов одного из величайших ученых XIX в. **Германа фон Гельмгольца** (*G. Gelmgolch*, 1821—1894), по трудам[1] которого изучали психологию восприятия и физиологию органов чувств несколько поколений психологов всего мира. Г. Гельмгольц не оставил какой-либо концепции, которую с современных позиций можно было бы назвать законченной теорией восприятия, однако ряд его принципиальных позиций в понимании специфики ощущений и восприятий, а также результаты многочисленных экспериментов безусловно нашли отражение в теоретических построениях многих психологов.

Общий подход Г. Гельмгольца к проблеме восприятия сугубо естественно-научный. Отдавая должное собственно психологическим методам исследования (методу анализа и описаний данных самонаблюдений), он не использовал их в своей работе, «поскольку с этим связана необходимость отхода от методов, основанных на достоверных фактах и общепризнанных и ясных принципах» [33, *21*].

Восприятиями Г. Гельмгольц называл чувственные представления о существовании, форме и положении внешних объектов. Основу восприятий, его чувственный материал составляют ощущения, которые и должны быть основной целью изучения. Методы исследования — методы естественных наук. В качестве одной из общих закономерностей формирования зрительных чувственных образов Г. Гельмгольц выделял первое общее правило: при любых воздействиях на органы чувств, пусть даже необычных, «мы всегда видим объекты в поле зрения так, как видели бы их при обычных условиях, если бы получили то же впечатление» [33, *22*]. Это правило означает, что причиной наших ощущений являются только внешние физические воздействия на соответствующие рецепторы органов чувств. Даже давление на внешний угол глазного яблока (явно неспецифическое для зрения воздействие) приводит к ощу-

---

[1] Многие годы базовыми учебниками для психологов и физиологов были книги Г. Гельмгольца «Физиологическая оптика» в трех частях (1856—1867) и «Теория тональных ощущений как физиологическая основа теории музыки» (1863). Его перу принадлежат также работы по физике, физиологии, анатомии, геологии.

Г. фон Гельмгольц

щению света, идущего со стороны переносицы, поскольку мы механически раздражаем ту часть сетчатки, на которую в обычных условиях свет падал бы со стороны переносицы. Сформулированное для зрения, это правило является общим для всех видов чувствительности. Другой пример действия этого же правила Г. Гельмгольц приводил, интерпретируя причину возникновения фантомных болей после ампутации конечности: ощущения от отсутствующей ноги или руки в своей основе имеют раздражение остатков нервных волокон. На основе этого правила Г. Гельмгольц также объяснял причину появления иллюзий восприятия: иллюзии возникают не по причине неправильного функционирования органов чувств, а вследствие *неправильной интерпретации* содержания чувственных ощущений.

Каким же образом из соответствующих определенным органам ощущений возникают целостные образы восприятия? Ответ Г. Гельмгольца ясен и конкретен: восприятия появляются как результат неосознаваемой психической деятельности и по своей форме напоминают умозаключение. Таким образом, механизмом формирования образа восприятия являются *бессознательные умозаключения*. С помощью этого психического механизма по результатам возбуждения чувствительных нервов восстанавливаются особенности внешнего объекта. Бессознательные умозаключения по своей сути не являются произвольными актами, мы не можем никак влиять на их результат — образ восприятия, поэтому Г. Гельмгольц, подчеркивая их непроизвольный характер, писал, что они *непреодолимы*.

Такой непроизвольный или непреодолимый характер чувственных образов может наводить на мысль о том, что есть строгая и однозначная связь между ощущениями и восприятием некоторого объекта, т. е. в восприятиях нет ничего, чего бы не было в соответствующих ощущениях. Г. Гельмгольц однозначно утверждал: связь ощущений и восприятий «в значительной степени основана на приобретенном опыте, т. е. на психической деятельности». Из этого следовало, что на восприятие большое влияние оказывают опыт, тренировка, привычка.

Второе общее правило, сформулированное Г. Гельмгольцем, следует из опосредствованности содержания образа восприятия прошлым опытом субъекта. Не все ощущения входят в осознаваемый нами образ восприятия, а только те, которые имеют особое значение для восприятия внешних объектов. В правиле содержится очень важная мысль о том, что образ восприятия — это всегда

обобщенный образ внешнего объекта, а не детализированный набор всех ощущений. Из этого правила следует то, что образ восприятия имеет предметный характер, поскольку в нем отражаются существенные свойства объекта. Из него также следует, что далеко не весь субъективный опыт нами осознается, некоторая его часть не входит в образ восприятия.

Таким образом, Г. Гельмгольц достаточно определенно ставил вопрос о двойственности восприятия, о чувственной основе и предметном содержании перцептивного образа. В его работе, пожалуй, впервые была четко сформулирована мысль, что «хотя как будто нет ничего легче осознания своих собственных ощущений, опыт показывает, что для их обнаружения нередко нужен особый талант...» [33, *25*]. Привлечь свое внимание к ощущениям — особое дело, для этого необходимо отвлечься от предметного содержания чувственного образа, например введя фактор необычности при восприятии чего либо. И Г. Гельмгольц дал прекрасный совет, которым в дальнейшем воспользуются многие психологи-экспериментаторы: чтобы увидеть мир более детально и менее обобщенно, нужно посмотреть на него через линзы, переворачивающие изображение. Например, воспользуемся астрономическим телескопом, направив его на идущих вдали людей. Вместо плавных и слитных движений мы увидим странные скачки и колебания и многие другие особенности индивидуальной походки. «И все это лишь потому, что наблюдение стало необычным» [33, *29*]. И наоборот, в перевернутом изображении мы не увидим предметных характеристик зрительного образа — стало «не так легко определить характер походки: легкая она или тяжелая, чинная или грациозная» [33, *29*]. Таким образом, в обычных условиях восприятия достаточно трудно определить, что в нашем образе от его чувственной основы — ощущений, а что привнесено опытом.

Характеризуя основные виды образов, Г. Гельмгольц дал определение трем из них, тем самым показав специфику образов восприятия.

Понятие *образ в представлении* — относится только к впечатлениям, не имеющим текущей чувственной основы, это образ прошлых впечатлений.

Понятие *перцептивный образ* — относится непосредственно к восприятию, которое сопровождается соответствующими чувственными ощущениями.

Понятие *первичный образ* — относится к совокупности чувственных впечатлений, формирующихся на основе текущих ощущений и не имеющий в своей основе прежнего опыта.

Таким образом, перцептивный образ образуется в процессе взаимодействия прежнего опыта (большая посылка) и текущих чувственных ощущений (малая посылка), механизм такого взаимодействия аналогизируется с результатом логического вывода —

умозаключением, которое по своей форме бессознательное. Именно поэтому, воспринимая окружающую нас реальность, мы не в состоянии осознать, в какой степени содержание наших образов зависит от памяти, а в какой — от их непосредственной чувственной основы.

В заключение остановимся на нескольких мыслях Г. Гельмгольца о природе нашего восприятия, послуживших основой концепций в современной психологии. Подчеркивая роль понимания в построении образа восприятия в условиях сенсорной неопределенности, Г. Гельмгольц тем самым предвосхитил идеи Дж. Брунера и других психологов о восприятии как процессе проверки перцептивных гипотез (см. разд. 2.7).

Из понимания восприятия как синтеза текущих ощущений и прошлого опыта следует представление Г. Гельмгольца об иллюзиях восприятия, причины которых он видит в нарушении нормального восприятия: дефицит опыта, дефицит времени или нарушение нормальных условий наблюдения.

При характеристике процессуального аспекта восприятия Г. Гельмгольц указывал на его *активный характер*: «Мы не просто пассивно поддаемся потоку впечатлений, а активно наблюдаем, т. е. так настраиваем свои органы чувств, чтобы различать воздействия с максимальной точностью» [33, *29*]. Он подчеркивал, что в процессе восприятия мы выбираем такой способ наблюдения, чтобы с его помощью успешно рассматривать и сравнивать. Эти мысли великого ученого подразумевают подход к восприятию как системе перцептивных действий, в которых включены не только афферентные, но и эфферентные звенья.

В понимании вопроса о преимущественной роли врожденных механизмов или приобретаемого субъектом опыта в восприятии Г. Гельмгольц стоял на позиции эмпиризма и критиковал нативистическую точку зрения за излишнее усложнение природы познавательных процессов. На примере формирования пространственных представлений он показал, что гораздо легче и проще предположить, что они формируются в опыте, а не врожденны.

Особое внимание Г. Гельмгольц уделял вопросу о полноте и истинности отражения действительности в перцептивных образах, который решал с позиций практической значимости воспринимаемого предмета в деятельности человека. «Задавать вопрос, верно или неверно мое представление о столе (его форме, твердости, цвете, тяжести и т. д.) *само по себе*, независимо от возможного его практического использования и совпадает ли оно с реальным предметом или является иллюзией, столь же бессмысленно, как и вопрос о том, какой цвет имеет данный звук — красный, желтый или синий. Представление и его объект принадлежат, очевидно, двум совершенно различным мирам...» [33, *36—37*]. Таким образом, он подчеркивал, что истинность чувственно-

го восприятия предмета имеет смысл не сама по себе, а по отношению к практическому использованию этого предмета, а это означает, что в образе восприятия нам открываются те из многочисленных его свойств, которые проявляются в процессе практического взаимодействия человека с миром.

2.7. Восприятие как категоризация

Гельмгольцевское понимание восприятия как бессознательного умозаключения было развито в работах известного американского психолога **Джерома Брунера** (*J. S. Bruner*, род. в 1915). В его работах «О перцептивной готовности» [20], «Психология познания» [21] были сформулированы представления о восприятии как одном из познавательных процессов, сходном с другими познавательными процессами — воображением, памятью, мышлением. В соответствии с данным подходом процесс порождения чувственного перцептивного образа наряду с сенсорной основой включает в себя *процесс категоризации*, который состоит из выделения определенных *признаков* стимульного воздействия, на основании которых происходит отнесение воспринимаемого объекта к той или иной категории объектов внешнего мира. Под признаками или сигнальными признаками понимаются характерные или критические свойства стимуляции, специфичные определенной категории объектов. Например, стараясь разглядеть сквозь запотевшее окно автомобиля, что расположено на витрине магазина, мы замечаем апельсины, опознав их по ярко-оранжевому цвету и округлой форме, и уже далее замечаем шероховатую поверхность. Этот пример показывает, как на основе небольшого числа характерных признаков наше восприятие осуществило избирательное отнесение данного объекта к строго определенной категории.

Фактически восприятие понимается так же, как и у Г. Гельмгольца, как умозаключение, включающее в себя процесс обобщения полученного сенсорного опыта. Одно из рабочих определений восприятия, данное Дж. Брунером, состоит в том, что процесс восприятия — это движение от признаков к категориям, происходящее в основном бессознательно. Дж. Брунер утверждал, что «всякий перцептивный опыт есть конечный продукт категоризации», и, обостряя до предела эту мысль, подчеркивает, что существование «предметов, событий или ощущений, не относимых ни к какой категории — хотя бы к категории определенной модальности, — настолько далек от всякого опыта, что его без колебаний следует признать сверхъестественным» [21, *15*].

Поскольку процесс категоризации — это всегда соединение актуального чувственного опыта с прошлым опытом субъекта, то Дж. Брунер подчеркивал особую *репрезентативную роль* восприя-

тия — тот факт, что, ориентируя субъекта во внешнем мире, образы восприятия позволяют через обобщение приобретаемого опыта выйти за пределы непосредственного чувственного познания. Таким образом, восприятие выполняет функцию предсказания свойств отражаемого объекта, в силу того, что обобщенное знание более полно. «Тот факт, что восприятие достаточно точно отражает мир, обусловлен умением сопоставлять признаки объекта с эталонной системой категорий. Он также связан со способностью человека создавать систему взаимосоотнесенных категорий, отражающих существенные черты мира, в котором живет человек» [21, *20*].

Включение в перцептивный процесс акта категоризации позволило Дж. Брунеру утверждать, что «одна из главных характеристик восприятия совпадает с характеристикой познавательного процесса вообще. Нет причин допускать, что законы, управляющие такими умозаключениями, резко меняются при переходе от восприятия к уровню понятий» [20, *165*]. Тем не менее, выделяя специфику перцептивных умозаключений по сравнению с понятийными, Дж. Брунер вслед за Г. Гельмгольцем указывал на их отличительную особенность: они *менее подвержены произвольным изменениям*, чем понятийные. Примером такого непреодолимого характера восприятия является известная иллюзия Мюллера—Лайера (рис. 19): выполняя на практических занятиях лабораторную работу по измерению величины этой иллюзии, каждый студент еще до начала опыта знает, что линии со стрелками внутрь (на рис. справа) кажутся более длинными, чем линии со стрелками наружу (на рис. слева), но это знание никак не влияет на выраженность данной иллюзии.

Рассматривая акт перцептивной категоризации как внутренний психический процесс, Дж. Брунер выделял ряд важных психологических механизмов формирования перцептивного образа. Поскольку многие объекты внешнего мира имеют сходные признаки, то каким образом достигается одна из важных особенностей восприятия — его *избирательность*? Для объяснения перцептивной избирательности автор вводит понятие *готовность категорий*. Это своего рода *преднастройка* нашего восприятия, которая задается повышенной вероятностью или легкостью опознания данного объекта среди других. Роль готовности категорий особенно велика в ситуациях высокой сенсорной неопределенности, вызванных, например, краткостью стимульной экспозиции или плохими условиями наблюдения. Многочисленные эксперимен-

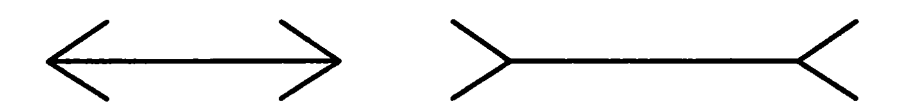


Рис. 19. Оптико-геометрическая иллюзия Мюллера—Лайера

ты, проведенные Дж. Брунером и его коллегами, позволяют заключить: чем больше готовность категорий, тем 1) меньше сенсорной информации необходимо для отнесения какого-либо объекта к соответствующей категории; 2) шире множество стимульных характеристик, которые будут приняты в качестве признаков этой категории; 3) ниже вероятность других категорий соответствовать текущей сенсорной основе. Например, если с помощью компьютерного тахистоскопа[1] на очень короткое время (70—90 мс) предъявлять человеку различные картинки, то в том случае, если наш испытуемый проинформирован о том, что в набор картинок включено изображение яблока, оно будет опознаваться легче и быстрее других картинок, более того, многие другие картинки будут ошибочно опознаны как яблоко.

Процесс категоризации[2], по Дж. Брунеру, в определенной степени может быть уподоблен *процессу решения* перцептивной задачи. В этом гипотетическом процессе решения автор, обобщая и интерпретируя ряд экспериментальных данных, выделял несколько стадий, представляющих собой уровни анализа поступающей сенсорной информации. Фактически делается попытка структурно-функционального анализа процесса восприятия.

Первичная категоризация. Ее функция — изоляция объекта в поле восприятия. Результат данной стадии заключается в выделении объекта восприятия как обладающего основными характеристиками — пространственными, временны́ми, количественными. По форме эта стадия протекает бессознательно.

Поиск признаков. Функция этой стадии — анализ объекта восприятия, поиск существенных признаков. В случае знакомой ситуации эта стадия также проходит бессознательно, если воспринимаемая ситуация мало вероятна или плохо определена, то включается процесс сознательного поиска дополнительных признаков. Результат данной стадии — выделение существенных признаков.

Подтверждающая проверка. Ее функция — предварительная категоризация и проверка рабочей гипотезы, ее результат — ограничение круга признаков в соответствии с предварительной гипотезой, избирательная «блокировка» нерелевантных признаков, т.е. тех, которые не соответствуют этой предварительной гипотезе.

Завершение проверки. Функция этой стадии — окончание поиска признаков. Ее результатом становится окончательное отнесение выделенных признаков к определенной категории. При этом вероятность привлечения дополнительных признаков становится

---

[1] Тахистоскоп (от греч. *tachistos* — быстрый, *skopeo* — смотрю) — механический, электромеханический или электронный прибор для строго дозированного по времени предъявления зрительных стимулов. Тахистоскоп с механическим затвором был впервые сконструирован В. Вундтом.

[2] Под термином «категория» понимается некоторое правило, в соответствии с которым мы относим объекты к одному классу как эквивалентные друг другу.

крайне мала, нерелевантные признаки отвергаются, их опознание становится также маловероятным.

Процесс категоризации зависит не только от степени соответствия между свойствами стимуляции и отличительными признаками категории (т.е. сенсорной части процесса). В значительной степени он определяется ситуационными и субъектными характеристиками, которые определяют готовность категорий. Например, если сенсорная основа образа окажется одинаково комплиментарной сразу двум похожим категориям, то перцептивное решение будет соответствовать той из них, у которой готовность окажется выше. Как отмечал Дж. Брунер, перцептивная готовность имеет две функции — минимизировать неожиданности внешней среды и максимизировать успех при восприятии нужных объектов. Готовность категорий прежде всего определяется:

1. *Частотой появления объекта восприятия в стимульном потоке.* Поэтому если человек осведомлен о вероятностной структуре ситуации, то чем выше субъективная вероятность встречаемости данной категории в данном контексте, тем больше ее готовность. Многочисленные экспериментальные данные подтверждают сделанное утверждение. Так, в экспериментах на точность и скорость опознания показано, что при увеличении числа предъявляемых объектов (или как говорят размера алфавита) снижается точность и скорость опознания каждого объекта. Известные эксперименты Дж. Брунера и Л. Постмана в 1949 г. с восприятием нецензурных слов и другие, аналогичные им, исследования показали, что слова-табу опознаются намного хуже, чем нейтральные слова, однако в том случае если они предъявляются повторно или когда испытуемый предупрежден об их появлении, то точность опознания нецензурных слов становится даже выше, чем нейтральных слов. Многочисленные современные исследования с использованием регистрации биопотенциалов мозга подтверждают, что в случае изменения субъективной вероятности наблюдается локальная активация соответствующих зон мозга, что свидетельствует об адекватной изменению субъективной вероятности перестройке структуры нейрофизиологических механизмов перцепции (см. [86], [102]).

2. *Состоянием субъекта восприятия в данный момент времени, его ожиданиями.* Многочисленные исследования, выполненные Дж. Брунером и другими авторами в рамках так называемого подхода New look (Новый взгляд), инициированные известной статьей «Значения и потребности как организующие факторы восприятия», позволяют утверждать, что *особенности мотивации* испытуемых, их *оценка ценности* воспринимаемого объекта и другие, так называемые личностные, факторы оказывают значительное влияние на содержание образов восприятия, точность и скорость опознания объектов и саму возможность объекта быть восприня-

тым даже при вполне нормальных условиях наблюдения. Поскольку в гл. мы будем рассматривать этот вопрос особо, здесь мы ограничимся лишь обращением к примеру, приведенному ранее в разд. 1.5, с опознанием в двусмысленном изображении буквы **В** или цифры **13**. В этом эксперименте Дж. Брунера и А. Минтерна, демонстрирующем влияние установки на восприятие, показано, что ожидание того или другого стимульного контекста обусловливает предварительную активацию целого набора соответствующих категорий (буквы или цифры).

В заключение отметим, что рассмотрение восприятия, как процесса, включающего категоризацию, подразумевает сложные психические преобразования чувственного опыта и его интеграцию в сложившуюся структуру психической реальности конкретного индивида, что в принципе позволяет предполагать, что на восприятие оказывают влияние и другие психические процессы и состояния.

Взгляды на восприятие как процесс категоризации или проверки гипотез наряду с Дж. Брунером разделял известный английский психолог, крупнейший исследователь зрительного восприятия и главный редактор влиятельного международного журнала «Perception» Р. Грегори. Он полагал, что с развитием работ по искусственному интеллекту и робототехники у психологов возникнет интерес к моделям, описывающим в восприятии процессы, связанные с влиянием на непосредственные чувственные впечатления прошлого опыта, ожиданий и их интеллектуальной переработкой.

Анализируя дилемму ощущение — восприятие, Р. Грегори, в отличие от Дж. Гибсона, полагал, что нашим органам чувств в принципе доступна лишь небольшая часть важных физических свойств объектов, поскольку они, как правило, никогда не воздействуют на рецепторы непосредственно. Например, глядя на осеннюю воду в пруду, мы воспринимаем ее жидкой и холодной, а посмотрев через витринное стекло на дымящуюся чашку кофе, мы видим его горячим и ароматным, хотя не имеем прямого чувственного контакта с этими объектами. Таким образом, Р. Грегори заключал, что сенсорная информация, непосредственно доступная зрению, недостаточно полна, чтобы адекватно управлять нашим поведением, т.е., когда мы опознаем какие-либо объекты и действуем на этой основе, мы делаем это «не столько в соответствии с тем, что непосредственно ощущаем, сколько в согласии с тем, *о чем мы догадываемся*». Поэтому одну из центральных проблем психологии восприятия, поставленную епископом **Джорджем Беркли** (*G. Berkly*, 1684—1753) еще в XVIII в., Р. Грегори отмечал с особой настойчивостью: «Как мы узнаем то, что нам не дано в ощущениях?» Особенно остро эта проблема стоит в зрении, поскольку, осознавая перцептивный образ какого-либо предмета, мы очень

часто используем *неоптические свойства*: «чтобы воспринять зрительные образы, их нужно истолковать — только так они могут быть связаны с миром предметов» [38, *10*].

Думая о восприятии человеком известных «двусмысленных» фигур, т.е. решая ту же самую задачу, что и гештальтпсихологи, Р. Грегори рассуждал совсем иначе: восприятие колеблется между двумя возможностями, оно не может быть просто выведено из паттерна сетчаточного возбуждения, поскольку он один, а возникающих образа — два; следовательно, необходим еще некий процесс переработки или интерпретации сенсорной информации. «Глядя на “двусмысленные” картины, мы узнаем, что существуют конкурирующие гипотезы, ожидающие момента, когда они смогут выйти на авансцену» [38, *44*].

Оценивая выделенные М. Вертгаймером законы перцептивной группировки, Р. Грегори давал им иную интерпретацию: хотя трудно возразить против гипотезы о действии организующих сил образования перцептивного гештальта, но ведь не исключено, что объединение сенсорных элементов зрительного паттерна в образ восприятия явилось результатом индивидуального научения путем объединения опыта от сходных примеров. «Поскольку в опыте всех людей встречаются в основном сходные объекты, нет ничего удивительного, если у всех появятся сходные или даже одинаковые обобщения» [38, *21*]. Признавая справедливым предположение гештальтпсихологов о врожденных механизмах перцептивной группировки, Р. Грегори тем не менее считал, что гештальттеория восприятия «представляет собой крайнюю степень отсутствия объяснения» [38, *21*].

Характеризуя зрительное восприятие как *процесс интерпретации* сенсорных данных, похожий по форме на *построение гипотез*, Р. Грегори обращает наше внимание на, казалось бы, привычный, но весьма удивительный факт — что происходит, когда человек смотрит на картину какого-либо художника? Дело в том, что на картине глаз видит отсутствующие предметы, поскольку художник искусственно проецирует на плоскость холста трехмерные объекты, а мы их воспринимаем как реальные сцены или события. Этот пример наглядно показывает, что имеет в виду Р. Грегори, представляя восприятие как процесс, связанный с *обогащением*, обобщением сенсорного опыта, с включением в него процессов проверки гипотез и категоризации, видя его специфику в том, что настоящее опознается с помощью прошлого опыта.

Отличной иллюстрацией того, что построение перцептивного образа представляет собой процесс, связанный с *выбором подходящей гипотезы* о воспринимаемом объекте, является восприятие картин, на которых художники намеренно исказили пространственное расположение объектов по глубине (рис. 20, 21). На гравюре английского художника У. Хогарта (1753) «Ложная перспек-

Рис. 20. Нарушение законов перспективы. Гравюра У. Хогарта «Ложная перспектива», 1753 г.

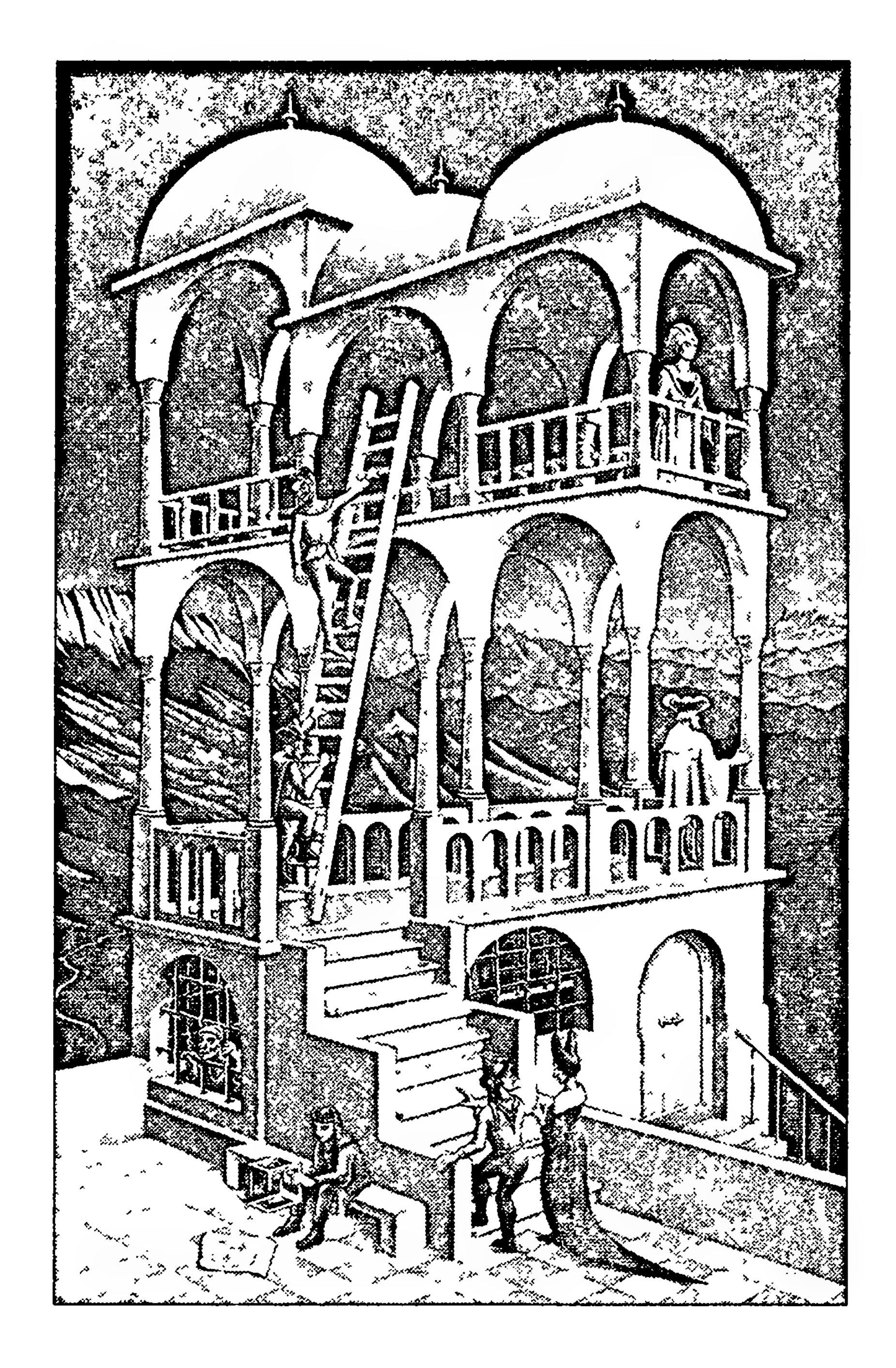


Рис. 21. Перспективные искажения на картине М. Эшера «Бельведер», 1958 г.

тива» несколько раз нарушены законы перспективы, но мы тем не менее поначалу видим ее как совершенно обычную сцену.

Однако, приглядевшись повнимательнее, мы замечаем целый ряд изобразительных нелепостей: как может женщина, выглядывая из окна, дать прикурить мужчине, стоящему вдали на холме; как может мужчина с удочкой на переднем плане картины реально вытащить пойманную рыбу из воды, а плавающий лебедь быть размером с корову? Тем не менее мы воспринимаем в целом данную картину вполне нормально, как реальную сцену из обычной жизни.

Аналогичная картина «Бельведер» создана нашим современником голландским художником М. Эшером (1958): абсурдность перспективных искажений нас не шокирует, мы даже не сразу замечаем, что двое, поднимающихся по внутренней лестнице вверх, поднявшись, снова окажутся снаружи, под открытым небом, и снова им придется входить внутрь бельведера... Рисунок явно нереален, так же как абсурдна модель куба Неккера, которую держит в руках юноша, но наше восприятие строит вполне реальный образ из этой нереальной гравюры. Причем безо всякого интеллектуального напряжения, по типу бессознательного умозаключения.

Р. Грегори приводит еще одно оригинальное свидетельство построения нашим восприятием правдоподобных гипотез из абсолютно нереального сенсорного содержания. Автор изготовил деревянную «модель»

так называемой *невозможной фигуры*, опубликованной Л. и С. Пенроузами в февральском номере «Британского журнала психологии» в 1958 г. Рисунок треугольника Пенроузов и его деревянная модель показаны на рис. 22.

На рис. 22, справа, где представлены фотографии модели, снятые в трех различных ракурсах, мы видим треугольник (рис. 22, *б*), абсолютно похожий на его графический аналог слева (рис. 22, *а*). Мы абсолютно не задумываемся над тем, почему не воспринимаем верное перцептивное решение — трехмерный деревянный объект весьма странной формы (таким, как крайний справа)! По-видимому, это происходит потому, что подобный перцептивный результат чрезвычайно маловероятен при интерпретации ретинального изображения, возникающего при взгляде на его плоское изображение — фотографию. Р. Грегори подчеркивал: «Особенно интересно, что, понимая разумом правильный ответ и даже изготовив предмет самостоятельно и затем рассматривая его со всех сторон, мы все же из критической позиции (рис. 22, *б*) не воспринимаем этот предмет, как он есть. Правильное перцептивное решение столь маловероятно, что избираемая гипотеза о предмете никогда не оказывается истинной» [38, *60—61*]. Самое удивительное заключается в том, что, поместив эту странную фигуру прямо перед собой (как трехмерный объект, а не как плоскую картинку) и даже зная, что она изготовлена из настоящих деревянных брусков квадратного сечения, мы тем не менее видим, что в определенном ракурсе эти деревянные бруски соединяются в этот невозможный и в то же время простой объект.

Подобных примеров, иллюстрирующих положение о том, что наше восприятие можно уподобить процессу формирования правдоподобных перцептивных гипотез, в результате чего происходит то, что мы называем перцептивной категоризацией, можно привести множество. Одни из самых блестящих демонстраций даны в исследованиях отечественных авторов Б. Н. Компанейского и В. В. Столина, показавших, что в условиях так называемого *псевдоскопического восприятия* реальных объектов наше восприятие

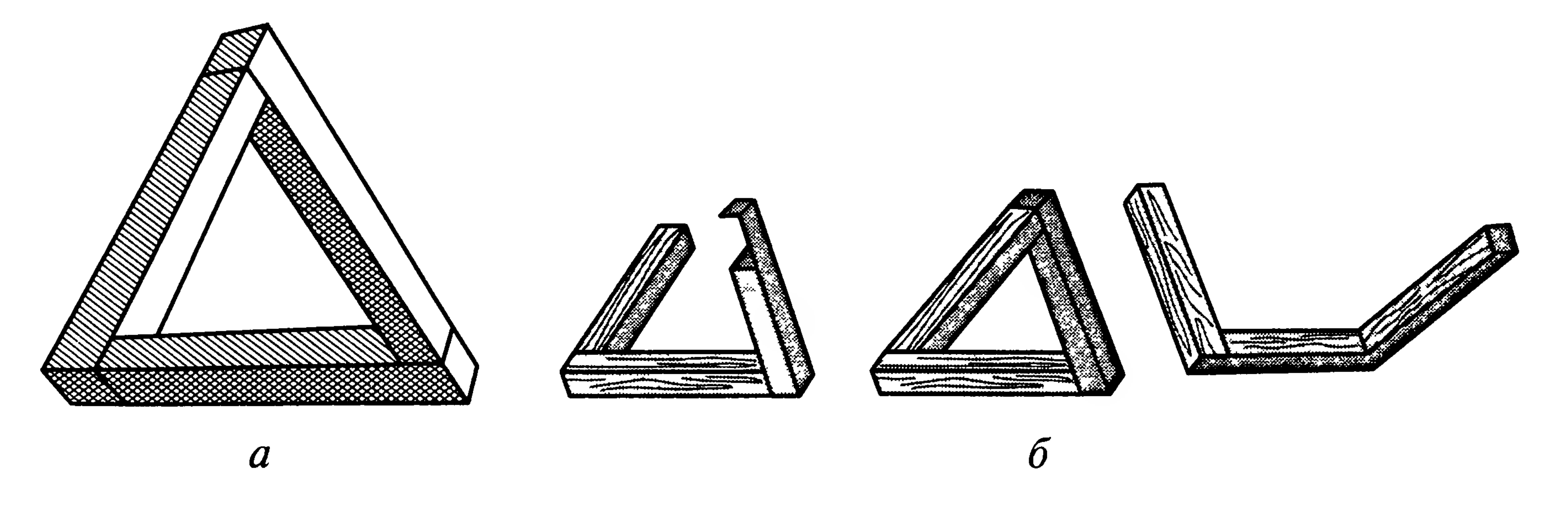


Рис. 22. Рисунок треугольника Пенроузов (*а*) и его деревянная модель, сфотографированная в трех различных ракурсах (*б*)

подчиняется правилу правдоподобия: мы не видим объекты, искаженные псевдоскопом по глубине, наше восприятие «подбирает» такой образ, который наиболее правдоподобно соответствует такой искаженной ситуации наблюдения и личному опыту испытуемого. Эти эксперименты будут подробно описаны в гл. 8.

В заключение резюмируем позиции Дж. Брунера и Р. Грегори, а также многих других исследователей восприятия[1] цитатой из известной книги Р. Грегори «Глаз и мозг»: «восприятие не определяется просто совокупностью стимулов, скорее это динамический процесс наилучшей интерпретации данных. Такими данными является сенсорная информация, а также знание других особенностей предмета... Восприятие и мышление не существуют независимо друг от друга. Фраза «Я вижу то, что я понимаю» — это не детский каламбур, она указывает на связь, которая действительно существует» [37, *15—17*].

2.8. Теоретические представления Д. Канемана: восприятие, внимание и активация

Ряд очень интересных соображений по поводу психологических механизмов формирования перцептивных образов как категориальной интерпретации сенсорных событий или выбора перцептивных гипотез сделан крупным американским психологом, лауреатом Нобелевской премии (по экономике) **Дэниэлом Канеманом** (*D. Kahneman*, род. в 1934) в его монографии «Внимание и усилие» [171] и других работах.

Отвечая на все тот же вопрос К. Коффки «Почему мы видим то, что мы видим?», Д. Канеман в контексте изучения внимания рассматривает восприятие «как процесс образования фигуры, который вычленяет определенные области поля в качестве фигуры и отводит на второй план остальные в качестве фона» [171, *66*]. Оставаясь в рамках субъект-ориентированного подхода, он выделял ряд стадий анализа информации, проходящего в виде последовательного принятия решения от сенсорной регистрации стимула до его категориальной интерпретации, которое реализуется гипотетическими психическими процессами. На рис. 23 дано модельное изображение этих стадий.

Модель предполагает, что на самой ранней стадии происходит разделение стимульного поля на сегменты или группы. Это стадия ***образования перцептивных единиц***. Операции, производимые на этой стадии, для зрительных стимулов описывают законы группировки, выделенные гештальтпсихологами. Сходные правила

[1] Очень сходные взгляды на сущность зрительного восприятия имел известный американский психолог, автор фундаментального труда «Введение в зрительное восприятие» (1980) И. Рокк.

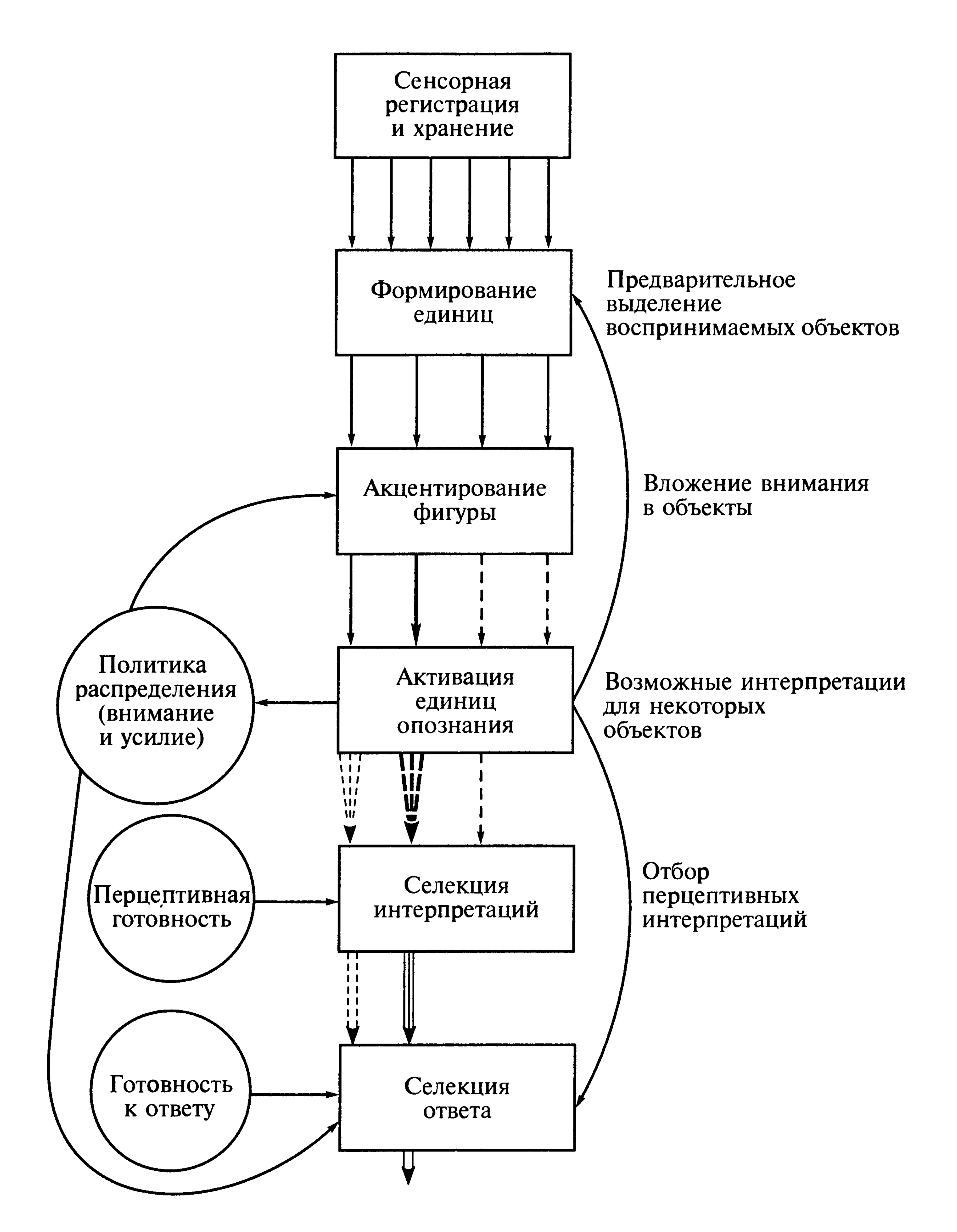


Рис. 23. Стадии анализа перцептивной информации по Д. Канеману

перцептивной группировки работают и в слухе: например, звуки, последовательно исходящие из одного и того же места пространства, с большей вероятностью группируются в единицу, чем звуки из разных мест. Эти законы продуцируют перцептивные единицы, которые имеют высокую вероятность соответствия отдельным объектам нашего окружения. Такие перцептивные единицы имеют и пространственный, и временной аспекты: группировка в

пространстве дает воспринимаемые объекты, группировка во времени — воспринимаемые события. На этой стадии *внимание* в перцептивный процесс еще *не включено.*

Внимание вступает в действие на следующей стадии, где некоторые из единиц, выделенные ранее, получают более мощное выделение из фона, чем остальные. Эта стадия названа ***акцентированием фигуры***. Решение, принимаемое на этой стадии, включает в себя выбор величины или размера соответствующей перцептивной единицы и выбор ее физических характеристик, которые будут акцентированы (выделены) для анализа.

Например, страница, строка, слово или отдельная буква могут стать релевантными единицами, среди которых мы отбираем то слово или ту букву, на которые будет направлено больше всего внимания. Слушание радио в то время, когда в комнате играют дети, означает, что голос диктора будет слышаться как фигура, а крики детей — как фон. Мы без труда справляемся с такой перцептивной задачей. Главное ограничение нашей способности управлять своим вниманием в процессе восприятия возникает именно на стадии образования единиц. Например, если испытуемому предъявлять в наушники одновременно список цифр и список букв таким образом, что он слышит оба сообщения, произносимые одним голосом одного и того же диктора, селективно воспринимать цифры фактически невозможно, поскольку предъявляемые последовательно цифры не образуют отдельной единицы, а одновременно предъявляемые цифра и буква стремятся к смешению, не разделяясь в данном стимульном поле. В отличие от этого вполне возможно слушать сообщение, произносимое женщиной, игнорируя одновременно с ним предъявляемое сообщение, произносимое мужчиной. Там, где стадия образования единиц обеспечивает выделение несколько «хороших» групп или единиц, обычно оказывается возможным произвольно выбрать одну из них в качестве фигуры.

Внимание, которое на этой стадии распределяется на воспринимаемый объект или событие, влияет на характер последующей переработки. Стимульные события, на которые направлено внимание, с большей вероятностью будут восприняты осознанно и более вероятно — в деталях, они с большей вероятностью будут сохранены в долговременной памяти таким способом, который дает возможность осуществления к ним произвольного доступа.

Д. Канеман описывал один пример, демонстрирующий факт влияния внимания на этой стадии, проявившийся в весьма впечатляющем эффекте акцентирования фигуры в задаче поиска. В экспериментах с высокой скоростью предъявлялись последовательно цифры от 1 до 9, и в половине проб из последовательности пропускалась одна из цифр. В каждой пробе испытуемый давал отчет о том, была ли последовательность полной. Сравнивались два условия: *предстимульная подсказка* — условие,

в котором испытуемому заранее говорили, какая цифра может быть в принципе пропущена, и *постстимульная подсказка* — условие, при котором эта же информация давалась только после предъявления последовательности букв. Продуктивность опознания пропущенной буквы была намного выше в предстимульном условии, где испытуемые настраивали себя на поиск только что обозначенной цифры. В результате такой установки целевая цифра, в отличие от других, ясно «выступала» в восприятии в момент своего появления. Эффект был настолько сильным, что всякий раз, когда целевая цифра перцептивно не «выступала», испытуемые уверенно заявляли о том, что она вообще не была предъявлена, этот феномен повышенной перцептивной ясности имел место даже когда цифры предъявлялись в очень быстром темпе — одна цифра в 50 мс. В то же время в постстимульном условии испытуемые добивались высокой продуктивности, только если они могли воспринять и опознать каждую последовательно предъявленную цифру, а это требовало по крайней мере по 200 мс на одну цифру.

Следующая стадия переработки — ***активация опознаваемых перцептивных единиц***. Эти гипотетические когнитивные структуры активируются только при появлении стимула, который обладает определенными критическими признаками. Активация опознаваемой единицы наиболее высока для того стимула, который имеет все критические признаки, предъявляется с высокой интенсивностью и является объектом внимания наблюдателя. Невнимание, нечеткое предъявление и расхождение между признаками предъявленного стимула и признаками опознаваемой перцептивной единицы вызывают снижение активации.

Информация о степени активации перцептивных единиц опознания поступает на стадию, где происходит ***отбор перцептивных интерпретаций*** для воспринимаемых объектов или событий. Единицы опознания и интерпретации имеют определенные положения в пространстве и сенсорные качества. Стадия отбора интерпретаций гарантирует, что любому объекту по каждому положению в пространстве или сенсорному качеству будет приписано не более одной интерпретации. Так, гомогенное цветное пятно не видится одновременно и как красное и как желтое, точно так же оно не видится одновременно и квадратным и круглым. Воспринимаемый объект обычно определяется характеристиками размера, цвета, удаленности, направления и скорости движения и т.д. Кроме того, ему может приписываться и некоторое *значение*. Таким образом, перцептивная интерпретация объекта или события состоит из набора отдельных интерпретаций разных уровней общности.

Ярким примером того, что в перцептивной интерпретации могут принимать участие единицы опознания на нескольких уровнях, являются исследования влияние словесного контекста на опознание буквы. Когда испытуемому в тахистоскопе предъявляли слово «WORK» (работа) или

«WORD» (слово) и спрашивали, была ли последняя буква слова буквой «D» или буквой «K», он справился с задачей намного лучше, чем если стимулом был «GORK». Несомненно, эффект тем более удивителен, поскольку слова «WORD» и «WORK» являются словами, а «GORK» — бессмысленное сочетание букв.

Отбор интерпретации требуется в силу неоднозначности стимуляции. По-видимому, любое стимульное событие активирует несколько единиц опознания, имеющих различное пространственное положение и физические параметры, но в разной степени. Кроме того, в модели предполагается, что в конкретный момент времени существует разная степень *перцептивной готовности* к осуществлению той или иной возможной интерпретации. Та интерпретация, которая в итоге выбирается, имеет максимальное значение суммы готовности и активации.

В модели допускается существование порога, ниже которого интерпретации не происходит. Так, стимул может быть не проинтерпретирован полностью, если он был нечетким или не активировал опознания, к которому не было достаточной готовности. Интерпретации служат в качестве входного сигнала для последующих стадий переработки, включающих запоминание образа в долговременной памяти и выбор некой ответной реакции. Сенсорное событие, которое не получило интерпретации очень слабо или вообще не влияет на эти стадии.

Последняя стадия, представленная на рис. 23, — ***стадия выбора ответа***. Во многих экспериментальных исследованиях познавательных процессов одна из многих интерпретаций, приписываемая объекту, требует выбора ответа. Обычно в таких экспериментах испытуемый вынужден дать ответы определенного класса, например: назвать цифру, опознать слово или оценить длину линии. Эти инструкции вводят состояние *готовности к ответу*, тем самым делая подходящие ответы более доступными. Кроме того, в каждом эксперименте степень готовности к возможным ответам может различаться.

Модель Д. Канемана не претендует на общность описания всех информационных процессов, включенных в восприятие, она только лишь проводит различия между несколькими стадиями и операциями, которые являются базовыми для рассмотрения роли селективного внимания в восприятии. Распределение внимания влияет на события двух стадий[1] в цепочке переработки информации (см. рис. 23). На стадии отбора фигур предпочтительное направление внимания на некоторые из воспринимаемых объектов

---

[1] Эти две возможности относятся к различению, сделанному Д. Бродбентом (1970), между *установкой на стимул* и *установкой на ответ*. Установка на стимул определяет релевантные стимулы по физической характеристике, на основе которой эти стимулы допускаются к более подробному анализу, чем остальные стимулы. Установка на ответ ограничивает перечень возможных ответов.

оказывает положительное влияние на активацию определенных единиц опознания. На стадии выбора ответа направленность произвольного внимания и усилия на одни ответы становятся выше, чем на другие.

В модели Д. Канемана указаны две *рекурсивные связи*, т.е. такие связи между стадиями модели, когда результат переработки информации на одной стадии оказывает обратное влияние на работу другой стадии перцептивного процесса. Связь, идущая от стадии активации единиц опознания к формированию единиц, означает, что пробное опознание может влиять на сегментацию объектов восприятия. Вторая важная связь ведет от активации единиц опознания к блоку политики распределения ресурсов внимания и в итоге приходит назад, влияя на акцентирование фигуры. Отметим, что рекурсивный путь управления вниманием включается тогда, когда первичный анализ не дает достаточно подробной и полной перцептивной интерпретации поступившей стимульной информации. Д. Канеман упоминает работу У. Найссера [188], в которой сообщается, что испытуемые, которые ищут несколько зрительных целевых стимулов сразу, часто осознают, что они обнаруживают цель прежде, чем узнают, что это за цель. Такое переживание можно ожидать, если включен рекурсивный путь. Таким образом, тот факт, что цель «выскакивает» из фона, не доказывает того, что цель обнаружена уже на стадии образования перцептивных единиц. Возможно, что быстрый темп сканирования предъявленного изображения в этой задаче зрительного поиска дает размытый зрительный сигнал, которого достаточно для того, чтобы слабо активировать некоторые единицы опознания, но не достаточный для обеспечения завершенных перцептивных интерпретаций. При восприятии релевантного объекта, который затем станет фигурой, активация единицы опознания, соответствующая цели, может вызывать вклад дополнительных ресурсов из общего пула ресурсов внимания.

Таким образом, по Д. Канеману, осознанное восприятие может быть отождествлено с выбором интерпретаций, или, говоря языком Дж. Брунера, категоризацией. Д. Канеман подчеркивал, что при выполнении некоторых действий эта стадия иногда обходится. К примеру, существуют данные о том, что латенция двигательной реакции при осознанном восприятии стимулов примерно такая же, как и латенция моторного ответа в задачах на простое время реакции. Но если это так, то тогда время простого ответа не может зависеть от предшествующего осознанного восприятия, т.е. моторный ответ может даваться в известной степени автоматически. Возможность обхода стадии осознанного восприятия показана на рис. 23 стрелкой, ведущей напрямую от активации единиц опознания к выбору ответов. Реальность такой ситуации подтверждается также нашим собственным примером, приводимым в следующем параграфе.

2.9. Теория перцептивного цикла У. Найссера

Один из наиболее общих взглядов на природу перцептивных процессов принадлежит известному американскому психологу **Ульриху Найссеру** (род. в 1928 г.), а его книга «Когнитивная психология» [188] дала название целому направлению психологических исследований. Позже в своей монографии «Познание и реальность» [88], написанной во многом под влиянием общения с Дж. Гибсоном, он попытался обобщить имеющиеся теории восприятия и сформулировать интегральный взгляд на проблемы формирования перцептивного образа, вписав их в более общий контекст проблем когнитивной психологии. Мы относим его теорию к субъектно-ориентированному подходу, поскольку в ней делается акцент на внутренних когнитивных структурах субъекта, опосредующих возникновение образов восприятия.

Общая направленность теории У. Найссера — согласовать имеющиеся теории восприятия, разработав для описания перцептивного процесса достаточно общие и универсальные когнитивные структуры. В силу своей обобщенности и поэтому значительной объясняющей силы, теория У. Найссера занимает место общей методологии в психологии восприятия, или, как еще принято говорить, метатеории.

Центральное понятие в этой теории ***когнитивная схема*** — это психическая структура, *предвосхищающая* принятие перцептивной системой поступающей информации. Следовательно, когнитивные схемы *управляют* познавательной активностью человека. В качестве набора предвосхищений схемы выступают как своего рода *планы* для перцептивных действий, эти планы *имеются до* появления образа и постоянно *модифицируются в процессе* его создания. Предвосхищающая функция схем обеспечивает нашему чувственному познанию преемственность прошлого опыта.

Когнитивные схемы опосредствуют восприятие на разных уровнях формирования перцептивного образа — от установочных движений органов чувств до межмодального взаимодействия анализаторных систем. Они представляют собой иерархическое образование. Фактически представление о разноуровневых схемах снимает в теории У. Найссера вопрос о традиционном различении уровней восприятия — сенсорная основа образа, его предметное значение и наполненность личностным смыслом. По У. Найссеру, уровни репрезентации чувственного опыта отражают включение в процесс восприятия различных когнитивных схем.

Когнитивные предвосхищающие схемы не имеют модально-специфического характера, т. е. это не зрительные, слуховые или тактильные способы отображения информации, скорее это обобщенные способы поиска, получения, переработки и обобщения любой чувственной информации. Функционально схемы — это широкие распределенные системы, создающиеся для осуществ-

ления разного рода познавательной активности. Для более широкого описания этого понятия У. Найссер использовал термин из программирования — «формат», как своего рода план или общая рамка представления чувственного опыта или осуществления перцептивной активности.

Возможность создания схем различной степени обобщенности и их постоянная модификация в ходе получения нового опыта обеспечивает нашему восприятию неограниченное развитие.

Сопоставляя понятия «схема» и «восприятие», автор вводит понятие *перцептивного цикла*, в котором схема — это фаза цикла, а восприятие — сам непрерывный во времени цикл. Схематическое изображение перцептивного цикла дано на рис. 24. В этом цикле схема *направляет* нашу перцептивную активность, *выбирая* объект и *исследуя* чувственные качества объекта, извлекая информацию, в ходе этого процесса сама *модифицируется*. Образ восприятия можно, таким образом, представить в виде временного среза этого цикла. У. Найссер подчеркивал относительную независимость схемы и цикла: одинаковые схемы могут входить в различные циклы, и различные циклы могут быть реализованы разными схемами.

В качестве наглядного примера циклического перцептивного процесса У. Найссер приводил гаптическое восприятие: активное осязание, ощупывание незнакомого предмета связано с осуществлением целого ряда моторных и перцептивных действий, в нем наглядно проявляется слитность сенсорной стимуляции, ее интерпретации и начала новой фазы обследования.

По своей структуре восприятие — это *действие*, точнее, одна из форм действия — действия внутреннего, ментального, почти скрытого от непосредственного наблюдения или самонаблюдения. Его структура аналогична предметному действию, включающему общую ориентировку в ситуации, поиск способов выполнения, исполнение и коррекцию плана действия после его окончания.

Резюмируя описание функций когнитивной схемы, сформулируем ее общее определение — это внутренняя часть перцептивного цикла, специфичная воспринимаемому объекту, событию, ситуации, которая модифицируется опытом. Физиологически —

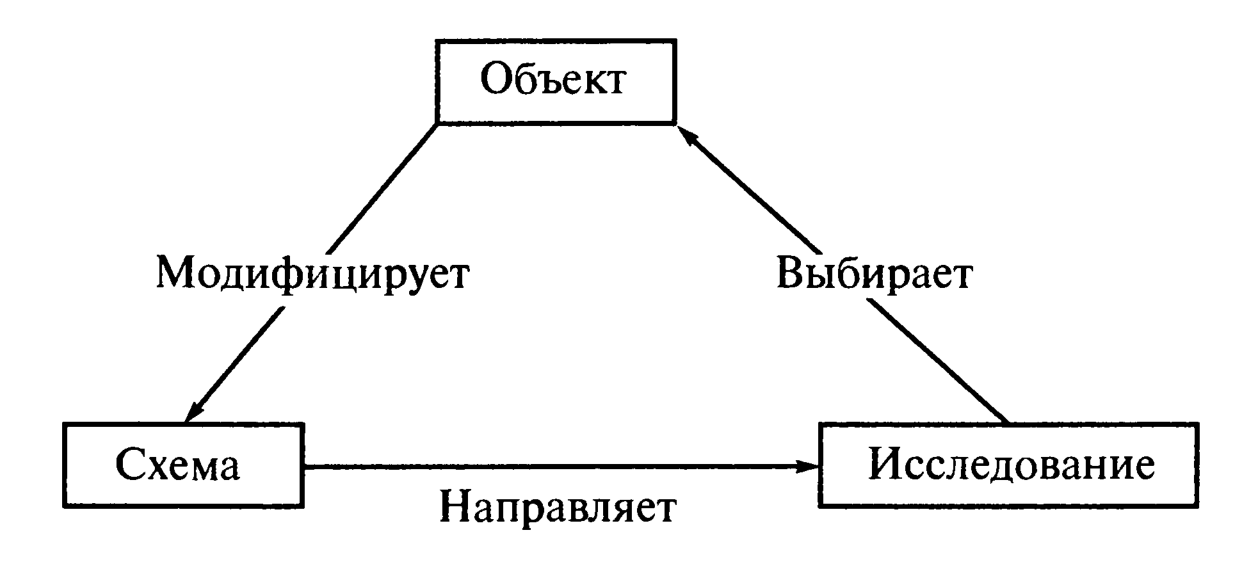


Рис. 24. Схема перцептивного цикла в теории У. Найссера (по [88])

это распределенная система, состоящая из функциональных единиц: рецептор, анализаторная система, эффекторы.

Предвосхищающая функция перцептивных схем обеспечивает восприятию его избирательность, поскольку ничто не может быть воспринято без предвосхищения. Каждая схема обеспечивает исполнение плана перцептивного действия, поэтому это не только структура (состав) действия, но и, как отмечал У. Найссер, структура для развертывания самого действия.

Рассуждая о проблеме активности восприятия, У. Найссер писал о самоактивности перцептивных схем: для их функционирования нужна лишь чувственная информация адекватного вида. В данном смысле познавательная мотивация — это схема большой степени общности, в которую иерархически включены или «вложены» другие более элементарные схемы.

Анализируя силу логических построений теории У. Найссера, нам невольно вспомнилась давнишняя дискуссия с коллегами-физиологами, которая возникла по поводу опубликования одной из наших статей в солидном физиологическом журнале. Строгие оппоненты никак не соглашались с нашей трактовкой функциональной роли так называемых поздних компонентов вызванных потенциалов мозга[1]. Оказалось, что при 100%-ной вероятности предъявления испытуемому звукового сигнала форма вызванного потенциала значительно упрощается, и он превращается в 2—3-компонентное колебание, затухающее к 200 мс после начала стимула. Было известно, что эти поздние компоненты отражают процесс принятия решения о появлении стимула, оценку значимости раздражителя и подготовку моторной реакции. А они полностью отсутствовали в зарегистрированном в эксперименте вызванном потенциале. Мы никак не могли объяснить нейрофизиологам, что при такой высоковероятной стимульной ситуации нашей перцептивной системе не требуется принимать никакого решения и тем более оценивать стимульную значимость: решение и оценка *уже* сформированы, и, более того, моторный ответ подготовлен еще *до* появления самого стимула. И только апелляция к вышедшей на русском языке монографии У. Найссера помогла доказать, что физиологические ответы мозга, по-видимому, «правильно» отражают такую упрощенную до предела ситуацию восприятия: «работает» очень простой и хорошо отлаженный сенсомоторный цикл, готовая схема почти никак не изменяется, поэтому вся мозговая активность и заканчивается после предъявления сенсорного сигнала уже к 200 мс.

Вопрос о развитии восприятия в теории У. Найссера решается достаточно ясно и логично. Человек уже рождается с ограниченным набором достаточно общих и готовых к модификации перцептивных схем, например: установочные движения органов чувств, выделение контуров из фона, грубая оценка удаленности объектов в поле зрения и др.

---

[1] Это мозговые колебания, появляющиеся в период 300—500 мс после предъявления стимула.

Оценивая данную теорию как описывающую различные уровни переработки сенсорной информации, отметим, что восприятие понимается в ней не как линейная последовательность определенных этапов, а как циклический процесс одновременного анализа и синтеза информации, который описывается как параллельная работа нескольких вложенных друг в друга схем. Мы воспринимаем объекты и события, а не сенсорные сигналы. Это означает, что при поступлении информации к органам чувств параллельно включаются схемы самого разного уровня, поэтому наш перцептивный образ оказывается детальным, означенным и эмоционально окрашенным.

У. Найссер приводил в качестве примера одновременной «работы» различных когнитивных схем достаточно сложную и детальную систему чувственной ориентировки в окружающем мире мореплавателей острова Палават, расположенного в Тихом океане. Он подчеркивал, что не совсем верно называть такого рода ориентировку во внешней среде старым необихевиористским термином «когнитивная карта», и предложил, на наш взгляд, блестящее название — *ориентировочная схема* как структура, направленная на активный и направленный поиск информации. Как эти люди безо всяких навигационных приборов уходят на 50—100 миль от берега? Оказалось, что у них существуют очень детальные способы ориентировки в пространстве воды и береговой линии: цвет воды, характер течения, направление ветра, движение звезд относительно островов и т. д. Эту систему навигационной ориентировки местные мореплаватели называют «этак». Восприятие соотношения всех признаков позволяет увидеть свое местоположение в океане и выбрать направление обратного пути. Наблюдения показали, что местные жители решают эту навигационную задачу именно как задачу *перцептивную*, данную по своим условиям и по конечному результату в непосредственно чувственной форме.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Обозначьте основные методологические подходы к исследованию восприятия.
2. Сформулируйте основные критические замечания в адрес структуралистской теории восприятия.
3. Приведите примеры действия основных законов перцептивной группировки, установленных в гештальтпсихологии.
4. Дайте объяснение двум-трем оптико-геометрическим иллюзиям с позиции гештальтпсихологии.
5. Почему теорию Дж. Гибсона называют теорией прямого или непосредственного восприятия?
6. Приведите примеры роли оптических инвариантов в восприятии пространства.
7. В чем основное значение теории Д. Марра?
8. Какую роль выполняют в опознании объектов нейронные сети?

9. Как объясняют иллюзии восприятия Дж. Гибсон, Г. Гельмгольц, Р. Грегори?

10. Что обеспечивает избирательность восприятия в теории Дж. Брунера?

11. Что иллюстрирует демонстрация Р. Грегори с восприятием невозможной фигуры?

12. Интерпретируйте роль рекурсивных связей в модели Д. Канемана.

13. Расскажите о роли когнитивных схем перцептивного цикла при восприятии фотографии знакомого и незнакомого человека.

14. Объясните механизмы восприятия «фигур-перевертышей» с позиций гештальтпсихологии и Брунера — Грегори.

Темы для эссе и рефератов

Эмпирические исследования восприятия в гештальтпсихологии.

Эмпирические исследования восприятия в теории Дж. Гибсона.

Интерпретация иллюзии восприятия в теоретических контекстах.

Роль установки в восприятии. Исследования в рамках направления New Look.

Представление о перцептивных функциональных системах в различных теориях восприятия.

Эмпирические доказательства теории У. Найссера.

Сравнительный анализ основных перцептивных феноменов с позиций объект- и субъект-ориентированных теорий восприятия.

Рекомендуемая литература

Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. — М., 1988. — С. 336—374.

Найссер У. Познание и реальность. — М., 1981. — С. 34—52; 70—82; 125—129.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — М., 2003. — С. 31—51; 270—286.

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер и др. — М., 1999. — С. 21—46; 77—112; 117—125; 126—156, 164—181; 182—216; 322—336.

Грегори Р. Разумный глаз. — М., 1972. — С. 9—66.

Дополнительная литература

Логвиненко А.Д. Психология восприятия. — М., 1987. — С. 6—16.

Психология XXI века / под ред. В. Н. Дружинина. — М., 2003. — С. 173—184.

Брунер Дж. Психология познания. — М., 1977. — С. 13—64.

Канеман Д. Внимание и усилие. — М., 2006. — С. 71—123.

Марр Д. Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов. — М., 1987.

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 30—39.

ГЛАВА 3
ПСИХОФИЗИКА И ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Психофизика I • Психофизика II • Классическая и современная психофизика • Абсолютный и разностный пороги • Классические пороговые методы • Адаптивные пороговые методы • Психофизическая теория обнаружения сигнала (ТОС) • Метод «да-нет» • Сенсорная чувствительность и критерий принятия решения • Субсенсорный диапазон • Объективная сенсометрия • Проблема подпорогового восприятия • Психологическое шкалирование, типы шкал • Психофизическая функция • Прямое и косвенное измерение (шкалирование) • Основной психофизический закон (варианты Фехнера и Стивенса) • Закон Бугера—Вебера • Методы прямого шкалирования • Косвенное шкалирование, подход Л. Терстоуна • Фурье-анализ зрительного восприятия • Функция контрастной чувствительности

С психофизики началась научная психология. Это наиболее старая и естественно-научно ориентированная область общей психологии. Тем не менее несмотря на почти 150-летнюю историю в психофизике не меньше неизученных вопросов, чем в других областях. Самые важные из них — как точно и надежно измерить ощущения и восприятия? Такая измерительная направленность психофизики обусловливает ее характерное значение для самых разных «психологий» — социальной, клинической, возрастной и т.д. и, следовательно, делает ее фундаментом для всех других психологических измерений.

3.1. Предмет и задачи психофизики

Психофизическая проблематика традиционно является составной частью курса «Ощущения и восприятия», поскольку непосредственно связана с измерением ощущений человека. Как область научного знания психофизика была основана немецким ученым **Густавом Фехнером** (*G. T. Fechner*, 1801—1887), который в своем фундаментальном труде «Элементы психофизики» не только поставил задачу измерения психических явлений, но и, решая ее, разработал используемые до сих пор *психофизические методы*

Г. Т. Фехнер

и сформулировал *основной психофизический закон.* Г. Т. Фехнер определил психофизику как точную науку о функциональных отношениях души и тела, или, в самом общем виде, физического и психологического миров [150].

Понимаемая в узком смысле, психофизика изучает соотношение между величинами физических раздражителей (стимулов) и интенсивностью вызываемых ими ощущений. Традиционно выделяются два раздела психофизики: проблемы, связанные с измерением сенсорной чувствительности (Психофизика I), и проблемы построения психофизических шкал, или психологическое шкалирование (Психофизика II). Фактически традиционные психофизические исследования укладываются в известную формулу: $R = f(S)$, где R обозначает ответную реакцию наблюдателя, как правило, словесную (частота ответа) или моторную (скорость ответа), а S — физическую величину стимула.

В более широком смысле современная психофизика занимается методологией психологических измерений в целом. Такой выход за пределы классической психофизической проблематики обусловлен двумя причинами. Во-первых, в современной психологии используются преимущественно не простые (физически одномерные) стимулы, описываемые каким-либо *одним физическим параметром* (например, для ощущения тяжести — это вес поднимаемого предмета), а сложные (многомерные) стимулы, качества которых невозможно описать через набор определенных физических параметров (например, задача оценки предпочтения формы предмета в принципе не предполагает выделение какого-либо физического параметра стимула). Во-вторых, для психофизической оценки воздействия стимулов используются не только произвольные вербальные ответы человека, характеризующие его осознанный опыт, но также моторные реакции и разнообразные произвольно неконтролируемые физиологические реакции. В отличие от психофизиологии психофизика, как правило, абстрагируется от тех физиологических механизмов, которые обеспечивают порождение наших ощущений и суждений.

В исторической перспективе можно выделить классическую (фехнеровскую) и современную (начиная с 1940-х гг.) психофизику. Общий предмет психофизических исследований менялся незначительно — это пороговые и надпороговые измерения интенсивности ощущений, а также процедуры психологического шкалирования. Предметом современной психофизики является широкий круг психологических измерений, а ее задачами явля-

ются разработка и применение методов психологических измерений, отнюдь не ограниченных спецификой сенсорных процессов. Проблемы классической сенсорной психофизики все больше соприкасаются с проблемами психофизиологии, поскольку появляются новые методы исследования, приходящие из нейронауки, которые позволяют, перефразируя Г. Фехнера, соотносить «внешнюю» и «внутреннюю» психофизику, или физические, физиологические и психологические миры.

3.2. Психофизика I: измерение сенсорной чувствительности и пороговые проблемы

3.2.1. Пороги и пороговая проблема

Одна из важных психофизических задач — изучение предельных сенсорных способностей человека, или чувствительности его органов чувств. В классической психофизике *абсолютный порог* (*RL*[1]) — это та минимальная величина раздражителя, которая вызывает едва заметное ощущение. Например, минимальное давление на кожу руки, которое ощущается как прикосновение. Величина абсолютного порога является мерой *нижнего предела сенсорной чувствительности* и характеризует способность человека ощущать сигналы очень низкой интенсивности. Таким образом, понятие сенсорной чувствительности определяется как величина, обратная абсолютному порогу: чем выше порог, тем ниже чувствительность, и наоборот. Наши органы чувств обладают очень высокой чувствительностью, сравнимой с чувствительностью самых современных измерительных приборов. Например, абсолютную световую чувствительность характеризует следующий показатель: в ясную и темную ночь мы способны увидеть пламя свечи на расстоянии более 40 км. Мы начинаем ощущать горечь хинина, если всего несколько сотых миллиграмма этого вещества растворить в литре воды.

Разностный, или *дифференциальный*, *порог* (*DL*[2]) — это минимальное различие между двумя раздражителями в интенсивности некоторого физического параметра, которое вызывает едва заметное различие ощущений. Разностный порог характеризует предельную различительную способность человека, или его *различительную чувствительность*. Она различна для разных сенсорных модальностей, изменяясь от 1—2 % — для зрения до 10—20 % — для обоняния. В современной психофизике чаще говорят не об абсолютном или разностном порогах, а о решении пороговых задач по обнаружению или различению сенсорных сигналов.

---

[1] Сокращение *RL* от нем. *Reiz Limen* — порог раздражения.

[2] Сокращение *DL* от нем. *Differenz Limen* — порог различения.

Диапазон ощущаемых стимулов имеет и свой верхний предел — *верхний, или терминальный абсолютный, порог.* Это максимально допустимая величина раздражителя, при которой он еще ощущается как стимул определенной модальности, при ее превышении ощущение данной модальности переходит в ощущение другой модальности — тактильное, болевое. Например, воздействие короткого звука высокой интенсивности (120—125 дБ) ощущается не как звук, а как болезненный укол в барабанную перепонку, вспышка слепящей яркости воспринимается как боль в глазах. При предельно высоких интенсивностях раздражителя происходит разрушение рецепторного аппарата органов чувств. Для слуха — это звук свыше 125—130 дБ (УЗД)[1]. Диапазон нормальной чувствительности наших органов чувств огромен, например самый тихий и самый громкий звук, воспринимаемый человеком, отличается по уровню звукового давления на барабанную перепонку более чем в 10 миллионов раз.

Подходы к измерению сенсорной чувствительности, разработанные как в рамках классической, так и современной психофизики, связаны с разными представлениями о том, что такое сенсорный порог. Классическое представление о пороге, идущее от **Иоганна Гербарта** (*I. Gerbarth*, 1776—1841) и Г. Фехнера, как *границе*, разделяющей ощущаемые и неощущаемые раздражители, отражает фундаментальный принцип работы органов чувств. Абсолютный порог — это нулевая точка, точка разрыва на сенсорной шкале. В ряде современных психофизических подходов пороговый принцип работы сенсорных систем отрицается, а формулируется иной, вероятностный, принцип. Эти идеи, восходящие к критическим замечаниям в адрес Г. Фехнера со стороны современника и оппонента Г. Мюллера, сводятся к следующей мысли: наши ощущения — непрерывны, на сенсорном континууме нет разрыва в виде пороговой точки, поэтому любой, даже очень слабый, стимул может с некоторой вероятностью вызвать осознанное ощущение. В современных психофизических теориях представлены оба этих подхода [10; 72]. Из этих двух подходов следуют различные теоретические представления о дискретности — непрерывности сенсорного ряда (разрываются ли наши ощущения пороговой точкой на осознаваемые и неосознаваемые или нет?) и их воплощение в разработанных в рамках каждого подхода психофизических методах. Мы рассмотрим классические фехнеровские методы измерения порога (они основаны на идее дискретности) и методы современной психофизики, разработанные в рамках психофизической теории обнаружения сигнала (они основаны на идее непрерывности).

---

[1] Интенсивность звука измеряется в уровнях звукового давления (УЗД) по логарифмической шкале децибел (дБ), где нулевому уровню соответствует среднее значение абсолютного порога для звука частотой 1 000 Гц.

В упомянутом выше труде Г. Фехнера были предложены три метода измерения абсолютного и разностного порогов, которые получили название *классических психофизических методов*. Измерение порогов не было самоцелью, а служило средством решения более глобальной задачи — построения конкретной психофизической зависимости, или шкалы, отражающей соотношение души и тела. Согласно Г. Фехнеру, через абсолютный порог на этой шкале задается начальная или нулевая точка, а через разностный порог вводится единица измерения на ней.

Характерной чертой трех классических пороговых методов, отличающих их от методов современной психофизики, является то, что в них особое внимание уделяется стимульным переменным и недостаточно учитываются влияния самого субъекта или так называемые несенсорные факторы, которые практически всегда включены в процедуру психологических измерений. Те статистические показатели, которые приняты в этих методах в качестве пороговых мер, на самом деле являются, строго говоря, мерами исполнения сенсорной задачи, так как определяются не только уровнем чувствительности испытуемого, но и теми несенсорными факторами, которые управляют выбором его ответа (например: ожидание появления стимула, предрасположенность к определенному типу ответа и др.). Несмотря на это, такие качества пороговых методов, как простота, меньшие затраты времени на измерение, а также удобство выражения пороговых мер в физических единицах, обеспечивают этим методам широкое применение в современной исследовательской практике.

3.2.2. Метод минимальных изменений

Данный метод выражает собой прямой, непосредственный подход к психологическим измерениям, поскольку дает знание величины порога в ходе самого измерения. В процедуре этого метода наиболее ярко отразилось понимание порога как барьера, разделяющего стимульный ряд на два класса ощущаемых и неощущаемых стимулов, или их разностей.

Процедура определения *абсолютного порога* (*RL*) следующая. Каждая проба начинается сигналом «Внимание», после которого с небольшим интервалом предъявляется стимул, например: пятно света при определении *абсолютной световой чувствительности* в полной темноте или очень слабый звук при определении абсолютной слуховой чувствительности. Как правило, испытуемому разрешается только две категории ответов («да», «нет», «вижу», «не вижу», «слышу», «не слышу»). Испытуемый отвечает — его ответ регистрируется. Предъявление стимулов осуществляется *нисходящими и восходящими рядами* — это принципиальное отличие данного метода от других. В первом случае степень выраженности

определенного параметра стимула, чувствительность к которому измеряется, постепенно уменьшается от максимума до минимума, во втором — наоборот. Обычно измерение абсолютного порога начинается с нисходящего ряда стимулов, т.е. с отчетливо воспринимаемого стимула, изменяемый параметр которого с каждым шагом последовательно уменьшается. За порог в этом ряду принимается значение стимула, находящегося в середине межстимульного интервала, между тем стимулом, который еще воспринимается, и тем, который впервые не воспринимается, т.е. середина того интервала, в котором произошла первая смена категории ответа испытуемого. В нисходящем ряду определяется порог исчезновения ощущения — $L\downarrow$, в восходящем — порог появления — $L\uparrow$. Надежность определения абсолютного порога обеспечивается предъявлением нескольких восходящих и нисходящих рядов, обычно от 10 до 50. Из этого следует, что мера порога рассчитывается как величина статистическая. За абсолютный порог принимается среднее арифметическое всех найденных в течение опыта порогов появления и исчезновения:

$$RL = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} L_i, \tag{1}$$

где RL — средний абсолютный порог; L_i — значение единичного порога в каждом стимульном ряду, как в восходящем, так и в нисходящем; N — общее число рядов.

Процедура измерения *разностного порога* (DL) мало отличается от процедуры определения абсолютного порога. Единственное изменение состоит в том, что одновременно с переменным стимулом испытуемому предъявляется эталон, или стандартный стимул, — S_{st}, который задает ту величину исходного раздражителя, относительно которого определяется величина разностного порога. Поскольку ощущения разности различия стимулов у испытуемого могут быть различны, испытуемому, как правило, разрешают давать три категории ответов («больше», «меньше», «равно» или «сомневаюсь»). За порог принимается значение стимула, соответствующее середине межстимульного интервала, где впервые произошла смена категории ответа: от «больше» к «равно» и от «равно» к «меньше» в нисходящем ряду, а в восходящем ряду от ответа «меньше» к ответу «равно» и от ответа «равно» к ответу «больше». Таким образом, при измерении разностного порога определяются четыре значения порога (по два в каждом ряду). Это верхний порог L_h в восходящем и нисходящем рядах ($L_h\uparrow$ и $L_h\downarrow$) и нижний порог L_l в восходящем и нисходящем рядах ($L_l\uparrow$ и $L_l\downarrow$). Таким образом, в каждом ряду мы находим две пороговые точки: *верхний и нижний разностные пороги*. На рис. 25 они помечены точками в каждом ряду. Этот рисунок иллюстрирует правило уста-

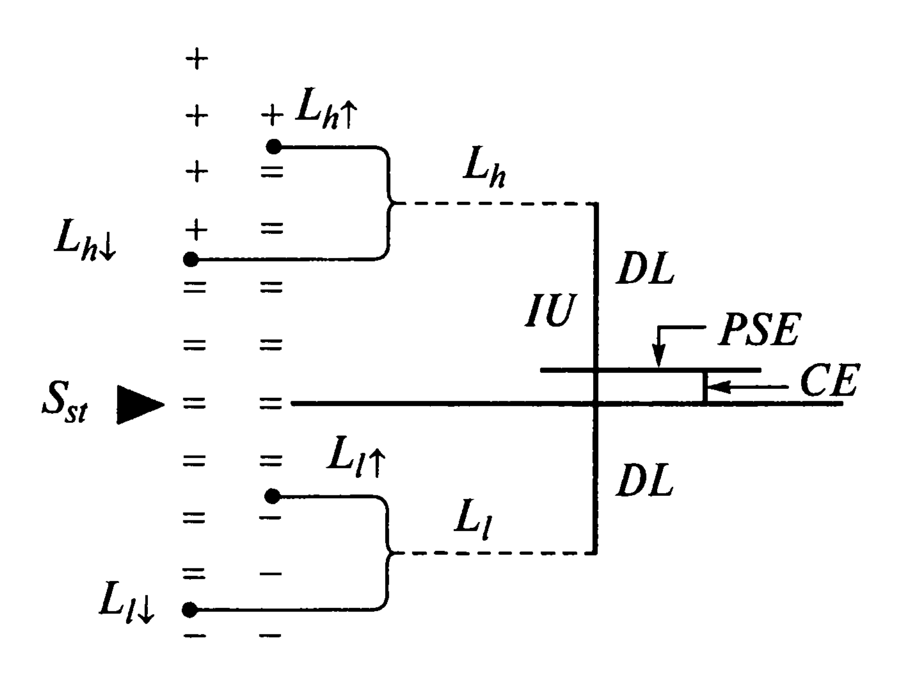


Рис. 25. Нахождение пороговых показателей методом минимальных изменений. Ситуация измерения разностного порога

новления пороговой точки в нисходящих и восходящих рядах на основании ответов испытуемого.

При обработке полученных данных сначала находят значения верхнего разностного порога путем усреднения всех верхних порогов (L_h), в каком бы ряду они не стояли, и аналогичным образом — нижнего разностного порога (L_l). Верхний и нижний пороги ограничивают *интервал неопределенности* — *IU* (от англ. *Interval of Uncertainty*), т.е. ту зону стимульного ряда, где преобладают ответы равенства. Иначе говоря, интервал неопределенности — это та зона стимулов, которая сверху ограничена стимулом, который в среднем едва заметно отличается от эталонного как больший, а снизу — тем стимулом, который в среднем едва заметно отличается от эталонного как меньший. Понятно поэтому, что *IU* содержит два едва заметных различия, т.е. *равен двум DL*:

$$IU = L_h - L_l, \qquad (2)$$

$$DL = \frac{IU}{2} = \frac{L_h - L_l}{2}. \qquad (3)$$

Стимул, находящийся в средней точке интервала неопределенности, всегда оценивается как равный эталону, т.е. является субъективным эквивалентом эталона и потому получил название *точки субъективного равенства PSE* (от англ. «Point of Subject Equality»):

$$PSE = \frac{L_h + L_l}{2}. \qquad (4)$$

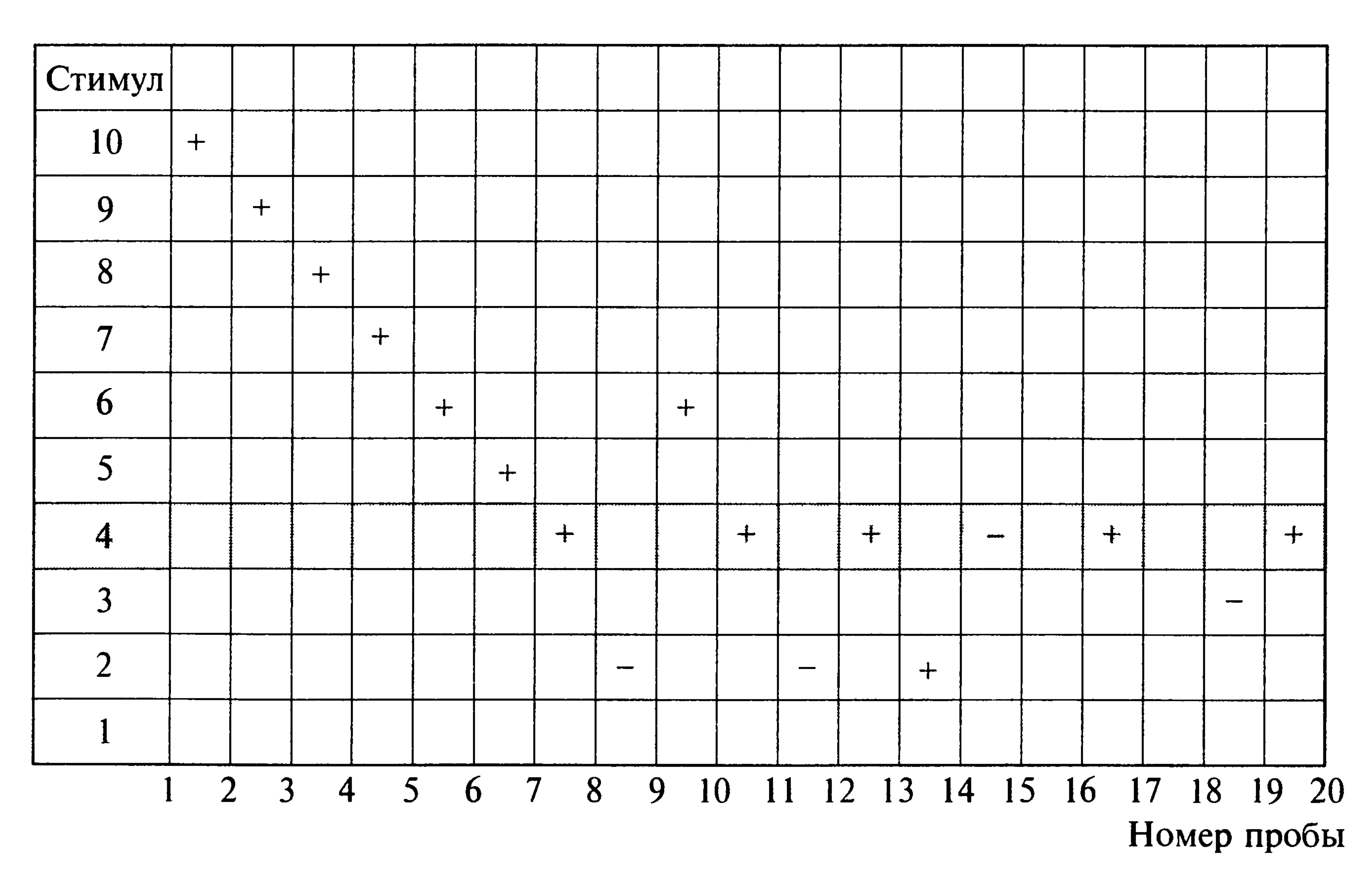
IU, как правило, несимметричен, поэтому довольно часто *PSE* не совпадает со значением эталона. Степень несовпадения эталона *PSE* характеризуется так называемой *константной ошибкой CE* (от

англ. «Constant Error»), которая определяется следующим равенством:

$$CE = PSE - S_{st}. \quad (5)$$

Если константная ошибка больше нуля, то эталон переоценивается, если она меньше нуля, то эталон недооценивается. Таким образом, *CE* характеризует величину и направление смещения зоны субъективного равенства относительно объективного равенства. Соотношение этих основных психофизических понятий, которые используются и в других методах, также иллюстрируется на рис. 25.

Современный вариант этого порогового метода, предложенный Т. Корнсвитом, получил название *метода «лестницы»*. Он предполагает использование двух вариантов ответов. Суть его состоит в том, что как только происходит смена категории ответа, допустим смена ответа «слышу» на ответ «не слышу», так сразу же происходит смена направления изменения стимула, т.е. переход от нисходящего ряда к восходящему до следующей смены категории ответа. Этот вариант метода относится к так называемым *адаптивным методам* пороговых измерений и, как правило, реализуется с помощью компьютера, который отслеживает ответы испытуемого и соответствующим образом регулирует изменение сти-



Стимул																			
10	+																		
9		+																	
8			+																
7				+															
6					+				+										
5						+													
4							+			+		+		–		+			+
3																		–	
2								–			–		+						
1																			

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Номер пробы

Рис. 26. Запись ответов испытуемого при изменении интенсивности стимуляции в опыте по измерению абсолютного порога методом «лестница». При ответах <+> («да») интенсивность стимула уменьшается, при ответах <–> («нет») — увеличивается. В итоге значение абсолютного порога соответствует стимулу 4

муляции. В таких методах процедура тестирования строится таким образом, что предъявление стимулов подстраивается (адаптируется) под ответы испытуемого, и изменение стимуляции происходит в достаточно узком околопороговом диапазоне (рис. 26). Достоинством подобных процедур является их экономичность.

Метод «лестницы» очень похож на *метод «слежения Бекеши»*, реализованный в так называемом *аудиометре Бекеши* и используемый во многих странах для клинических измерений абсолютной слуховой чувствительности. Метод «слежения» нередко используют для исследования сенсорной чувствительности у животных, обучая их нажимать на специальную клавишу или педаль, когда они начинают чувствовать целевой стимул.

3.2.3. Метод средней ошибки

Метод средней ошибки (это его оригинальное название, данное самим Г. Фехнером) также имеет название *метода установки, или метода подравнивания*. Этот метод отличается от других пороговых методов важной процедурной особенностью — испытуемый сам регулирует величину изменяемого параметра стимула. Он часто применяется в исследованиях восприятия, поскольку эта довольно естественная процедура позволяет определить субъективный эквивалент некого эталонного стимула непосредственно в ходе процедуры измерения. Общепризнанно, что метод средней ошибки дает наиболее низкие значения порога по сравнению с другими методами. Это объясняется, по-видимому, возможностью регулировки самим испытуемым стимуляции и связанным с этим привлечением других источников информации (кинестезии) для решения стоящей перед ним сенсорной задачи, а также бóльшим, как правило, временем действия стимула, а следовательно, возможностью более полного извлечения информации из стимуляции.

Г. Фехнером этот метод предназначался преимущественно для измерения *дифференциальной чувствительности*. Для этого испытуемому предъявляется одновременно два стимула, эталон — S_{st} и переменный S_{var}, величину которого может плавно изменять сам испытуемый. Задача испытуемого состоит в *подравнивании* величины переменного стимула к эталону (то от большего, чем эталон, значения, то от меньшего, чем эталон), никаких ограничений на свободу движений при регулировке стимула в процессе подравнивания не вводится.

В качестве статистической меры для оценки работы испытуемого в методе средней ошибки чаще всего используется среднее арифметическое нескольких подравниваний. По смыслу введенных выше понятий этот показатель является точкой субъективного равенства (*PSE*) или субъективным эквивалентом эталона. Для

оценки разностного порога используется величина отстояния *PSE* от эталона, или, что то же самое, величина константной ошибки:

$$DL = S_{st} - PSE. \quad (6)$$

Многие авторы указывают на то, что *величина стандартного отклонения* произведенных подравниваний (σ) также может служить надежной мерой различительной чувствительности испытуемого.

При измерении *абсолютного порога*[1] испытуемый регулирует величину стимула, первоначально вызвавшего отчетливое ощущение, до тех пор, пока не установит такое его значение, при котором он впервые утрачивает ощущение воздействия стимула. Как правило, экспериментатор предлагает испытуемому попеременно осуществлять подравнивания, начиная то со стимула явно подпорогового уровня, то надпорогового. Если установка начинается с явно неощущаемой величины стимула, то испытуемый должен найти его значение, при котором ощущение впервые появляется. При подравнивании от надпорогового стимула испытуемый воспроизводит величину стимула, при котором ощущение впервые исчезает. Итоговая величина абсолютного порога оценивается путем усреднения всех установок, выполненных испытуемым. Обычно для этого используется *среднее арифметическое.*

3.2.4. Метод постоянных раздражителей

Другие названия этого метода — *метод констант, частотный метод, метод истинных и ложных случаев.* Метод состоит в предъявлении испытуемому ограниченного числа стимулов, неизменных в течение всего опыта, и название отсюда — *метод постоянных раздражителей (МПР)*, метод констант. Непосредственным результатом опыта являются частоты ответов испытуемого, из которых значения порога находятся вычислительным путем. Метод констант пользуется репутацией самого точного и надежного, поскольку сама процедура метода предусматривает такую организацию стимуляции, которая исключает ошибки привыкания и ожидания. Возможность накопления большой статистики ответов, связанная с ограничением числа постоянных раздражителей, применяемых в измерении, повышает надежность измерения порога этим методом.

Метод констант занимает особое место среди классических методов измерения чувствительности в связи с тем, что почти все теоретические построения психофизики для своего экспериментального подтверждения обращались к этому методу. Он оказался наиболее гибким, добытые этим методом результаты получали объяснения в русле различных психофизических концепций.

---

[1] Отметим, что в практике психофизических измерений абсолютной чувствительности метод средней ошибки широкого распространения не получил.

При измерении разностной чувствительности в предварительных испытаниях экспериментатор ориентировочно определяет *пороговую зону*, т.е. тот диапазон различия стимулов, на границах которого испытуемый начинает практически всегда ощущать отличие эталонного стимула от сравниваемого. Затем в пределах этой зоны выбирается несколько стимулов, которые будут сравниваться с эталоном (чаще всего 5—7). Выбор производится с таким расчетом, чтобы самый слабый среди них вызывал у испытуемого ответ «больше» — в 5—10 % случаев, а самый сильный — в 90—95 %. При определении разностного порога стимулы предъявляются парами — эталон и сравниваемый — одновременно (например, два световых пятна — справа и слева) или последовательно (например, два звука или запаха). Стимульная последовательность является по своим свойствам случайной, т.е. испытуемый не может догадаться о порядке предъявления пар стимулов. Обычно в опыте каждая пара стимулов повторяется 20—200 раз.

В каждой пробе при предъявлении пары стимулов, испытуемый должен вынести суждение, возникло ли ощущение различия и каково оно. В методе констант используются две («больше», «меньше») или три категории ответов («больше», «меньше», «равно»). В любом случае порог вычисляется на основании частоты суждений разного рода на каждую пару стимулов.

Для простоты рассмотрим случай, когда испытуемый дает две категории ответов — «больше» и «меньше», т.е. результаты опыта с двумя категориями ответов. Обозначим S_{st} — стандартный стимул, а S_{var} — сравниваемый по исследуемому параметру (один из постоянных стимулов). Если S_{var} существенно меньше S_{st}, то испытуемый почти никогда не дает ответ «больше», если же S_{var} значительно больше S_{st}, то почти всегда испытуемый дает ответ «больше». В промежутке между этими двумя значениями при увеличении изменяемого параметра стимула пропорция ответов «больше» плавно возрастает от 0 до 1. Поэтому пропорцию ответов «больше» удобно использовать при представлении результатов эксперимента в виде особого графика, называемого *психометрической функцией* (рис. 27).

Еще со времен Г.Фехнера, причем независимо от того, придерживались ли различные авторы пороговой концепции или нет, теоретически предполагается, что психометрическая кривая имеет *S*-образный вид интегральной функции нормального распределения. В истории психологии эта точка зрения получила название *фи-гамма* гипотезы[1].

[1] Такое название связано с тем, что в старых работах классической психофизики φ (фи) использовалась для обозначения стимулов, а γ (гамма) — для обозначения ответов.

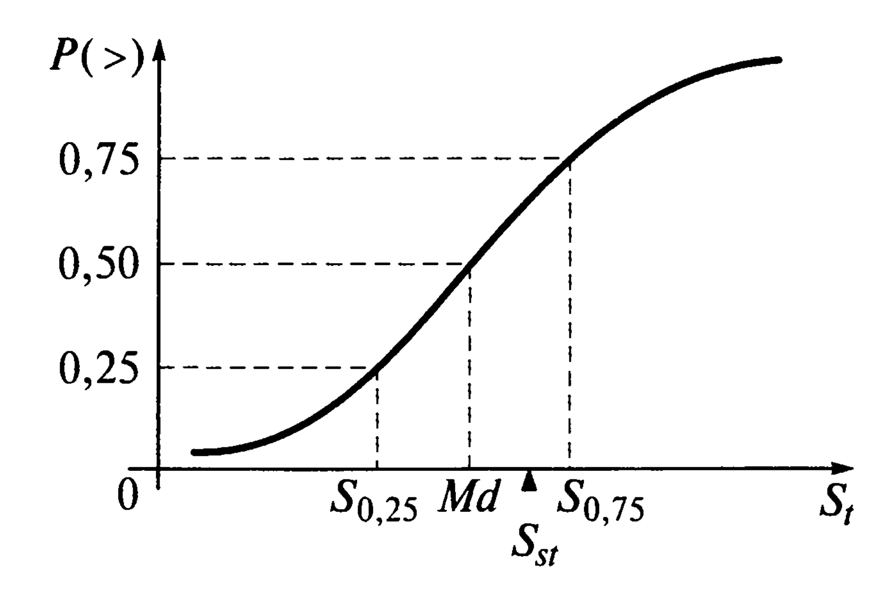


Рис. 27. Психометрическая функция, получаемая в методе постоянных раздражителей при определении разностного порога.

По оси ординат $P(>)$ — вероятность того, что переменный стимул был оценен как больший по сравнению со стандартным. По оси абсцисс: St — интенсивность стимула; $S_{0,25}$ и $S_{0,75}$ — величины стимулов, соответствующих 25 и 75 % ответов «больше»; Md — медиана психометрической кривой, или стимул, соответствующий 50 % ответов «больше»; S_{st} — интенсивность стандартного стимула

Как и в других пороговых методах, для характеристики распределения результатов проведенного измерения в методе констант используются меры центральной тенденции — медиана, или среднее арифметическое, и меры изменчивости — полумежквартильный размах (Q) и стандартное отклонение (σ). Перпендикуляр из медианы дифференциальной кривой распределения делит площадь под кривой пополам. Поскольку площадь под кривой равна единице, медиане соответствует стимул, для которого вероятность ответа «больше» равна 0,5:

$$Md = S_{0,5}. \qquad (7)$$

Полумежквартильный размах определяется как полуразность Q_3 и Q_1[1]:

$$Q = \frac{S_{0,75} - S_{0,25}}{2}. \qquad (8)$$

Как известно, в симметричных распределениях медиана и среднее арифметическое совпадают, а меры изменчивости строго соотнесены:

$$\sigma_s = 1{,}483Q. \qquad (9)$$

По параметрам полученной в опыте психометрической кривой вычисляются следующие пороговые показатели.

Интервал неопределенности оценивается через межквартильный размах ($Q_3 - Q_1$):

$$IU = S_{0,75} - S_{0,25}. \qquad (10)$$

[1] Напомним, что Q_1, Q_2, Q_3 и Q_4 находятся на оси абсцисс психометрической функции в точках, соответствующих вероятностям $P(S>) = 0,25$; 0,5; 0,75 и 1,0.

Точка субъективного равенства определяется как медиана: $PSE = Md$.

Константная ошибка имеет место в случае несовпадения медианы со стандартом и равна:

$$CE = Md - S_{st}. \quad (11)$$

Разностный порог (DL) определяется в опыте *с двумя категориями ответов* как половина интервала неопределенности и соответствует полумежквартильному размаху психометрической кривой — Q и является, по сути дела, мерой разброса:

$$DL(2) = Q(2) = \frac{S_{0,75} - S_{0,25}}{2}. \quad (12)$$

Процедура измерения *абсолютного порога* (RL) от измерения разностного порога методом констант отличается только тем, что в каждой пробе испытуемому предъявляется один из нескольких (обычно 5—9) постоянных стимулов, на который испытуемый дает один из двух возможных ответов — «да» (чувствую) или «нет» (не чувствую). По полученным в эксперименте частотам ответов на каждый из постоянных стимулов строится психометрическая кривая (рис. 28). За абсолютный порог принимается так называемая 50-процентная точка кривой, т.е. мера центральной тенденции (среднее или медиана). Почему 50-процентная точка берется в качестве пороговой меры? С точки зрения классической пороговой теории ответ испытуемого есть функция двух переменных — величины стимула (чем больше, например, интенсивность сти-

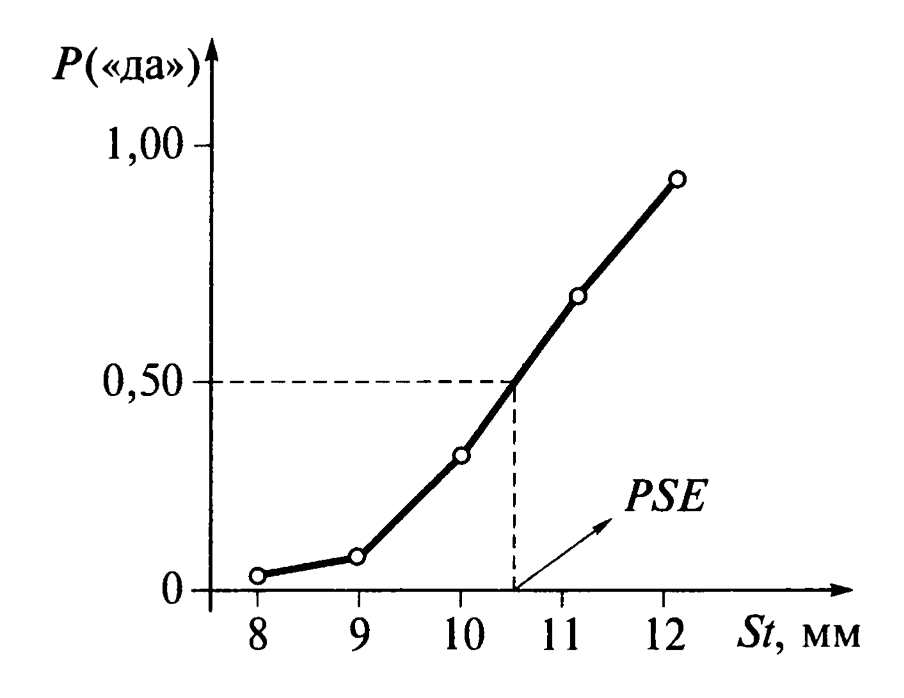


Рис. 28. Определения абсолютного порога методом констант. В опыте измерялся *пространственный порог тактильного восприятия* — то минимальное расстояние между двумя раздражаемыми точками кожи, при котором испытуемый чувствует их как два отдельных прикосновения. Каждый из пяти стимулов предъявлялся по 100 раз. По оси абсцисс отложено расстояние между раздражаемыми точками в мм, по оси ординат — вероятность ответов «да». В нашем примере $RL = PSE = 10{,}57$ мм

мула, тем чаще ответ «да») и баланса благоприятных и неблагоприятных факторов разной природы. 50-процентной точке соответствует минимальное значение стимула, вызывающего ощущение только при балансе благоприятных и неблагоприятных факторов. Меры изменчивости, описывающие полученное распределение, полумежквартильный размах (Q) и стандартное отклонение (σ), характеризуют надежность оценки порога.

Очевидно, что точность оценки порога обусловлена прежде всего «хорошестью» *аппроксимации* экспериментально полученных точек гладкой кривой. В данном случае это означает, насколько хорошо по пяти или семи полученным в опыте точкам можно воспроизвести форму психометрической кривой. Как правило, психологи используют более практичный *метод линейной интерполяции*, т.е. точки на психометрической кривой соединяют отрезками прямой, на которые без труда можно опустить перпендикуляр с точек 0,25; 0,5 или 0,75, а затем аналогичным образом найти пороговые значение на оси абсцисс. Иногда, исходя из предположения о соответствии полученных данных закону нормального распределения, частоты ответов испытуемого переводят в единицы стандартного отклонения нормальной кривой, а затем (в силу специфики последней) строят психометрическую функцию в виде прямой линии.

3.2.5. Психофизическая теория обнаружения сигнала

В отличие от классических психофизических методов в современной психофизике особое внимание уделяется тому, *как* и *почему* человек дает тот или иной ответ, обнаруживая слабый пороговый сигнал или оценивая пороговые различая между двумя сигналами. Для описания поведения человека-наблюдателя, решающего сенсорную пороговую задачу, строится специальная модель. Новая методология, называемая *психофизической теорией обнаружения сигнала*, или *ТОС* [159], содержит в себе представление о наблюдателе не как о пассивном приемнике стимульной информации, но как об активном субъекте принятия решения в ситуации сенсорной неопределенности.

Общая схема, предлагаемая ТОС для описания процесса обнаружения порогового сигнала (или порогового различения двух сигналов), проста: 1) последовательность стимульных воздействий отображается в сенсорной системе в виде множества ощущений, и этот процесс имеет *вероятностную природу*, т.е. одно и то же стимульное воздействие вызывает каждый раз немного отличающуюся интенсивность ощущения данного сенсорного качества; 2) в силу высокой сенсорной неопределенности, обусловленной малой интенсивностью ощущения от воздействия порогового сигнала, наблюдатель каждый раз с достаточной уверенностью не

может определить, был или не был сигнал, но тем не менее в соответствии с инструкцией вынужден *принимать определенное решение*, основываясь не только на сенсорной информации, но с учетом своих ожиданий, прошлого опыта или пытаясь угадать.

Таким образом, сенсорный процесс описывается как двухступенчатый: процесс отображения физической энергии стимула в интенсивность ощущения и процесс принятия решения. В ТОС не используется понятие сенсорного порога, поскольку наблюдатель может и на основе достаточно интенсивного ощущения решить, что сигнала он не почувствовал (например, не ожидая сигнала в данной пробе) или, наоборот, имея очень слабое ощущение стимульного воздействия, сказать «да», если это воздействие представляется ему очень вероятным.

Для разработки методов оценки сенсорной чувствительности в рамках ТОС строится формальная модель, описывающая поведение наблюдателя, решающего сенсорную задачу. Та часть модели, которая представляет процесс отображения энергии стимула во множество ощущений, взята из статистической радиофизики, другая часть, рассматривающая правила принятия решения, пришла из математической теории решений.

Рассмотрим *метод «да-нет»* как один из самых популярных методов измерения сенсорной чувствительности, разработанный в рамках ТОС. В отличие от классической психофизики мы уже не измеряем абсолютный или разностный порог, а говорим об измерении сенсорной чувствительности в задаче *обнаружения сигнала* или в задаче *различения сигналов*. В этом методе используются только два стимула, незначительно отличающиеся по интенсивности некоторого физического качества: один «значащий» — <С>, и другой «пустой» — <Ш>[1]. Предъявления следуют друг за другом обыкновенно через более или менее регулярные интервалы времени, и после каждого предъявления испытуемый отвечает «да», если ему показалось, что был сигнал, или «нет», если он не обнаружил сигнала. Стимулы предъявляются в опыте много раз в случайном порядке.

Рассмотрим теперь возможные комбинации <предъявление — ответ>, которые могут встретиться в опыте. Их четыре: <С — да>, <Ш — нет>, <С — нет>, <Ш — да>, причем первые два сочетания являются правильными, два последних — ошибочными исходами. Каждое их этих сочетаний имеет свое специальное название (табл. 1). *Попадание* и *ложная тревога* будут в дальнейшем обозначаться через *H* (от англ. *hit*) и *FA* (от англ. *false alarm*). Обозначения для *пропусков* — *O* (*omission*) и *правильных отрицаний* — *CR* (*correct rejection*).

[1] Обозначения <С> и <Ш> происходят от принятых в ТОС обозначений: значащий стимул — «сигнал», а пустой — «шум» (т.е. отсутствие сигнала).

Таблица 1

Исходы опыта по обнаружению сигнала

Стимул	Ответ	
	да	нет
<С>	*H*	*O*
<Ш>	*FA*	*CR*

Чтобы охарактеризовать деятельность испытуемого в данном опыте, принято представлять результаты эксперимента в виде оценок *условных вероятностей* — вероятностей того, что испытуемый ответит правильно (неправильно) при условии, что был предъявлен определенный стимул — значащий или пустой. Такие вероятности обозначаются так: Р (да/С), Р (да/Ш), Р (нет/С), Р (нет/Ш). В частности, первая из этих вероятностей есть вероятность правильного обнаружения сигнала, а вторая — вероятность ложной тревоги. Если вычислены две эти условные вероятности, вычисление двух остальных уже не требуется. Они не несут дополнительной информации, так как

$$P(\text{нет}/С) + P(\text{да}/С) = 1, \quad (13)$$

$$P(\text{нет}/Ш) + P(\text{да}/Ш) = 1. \quad (14)$$

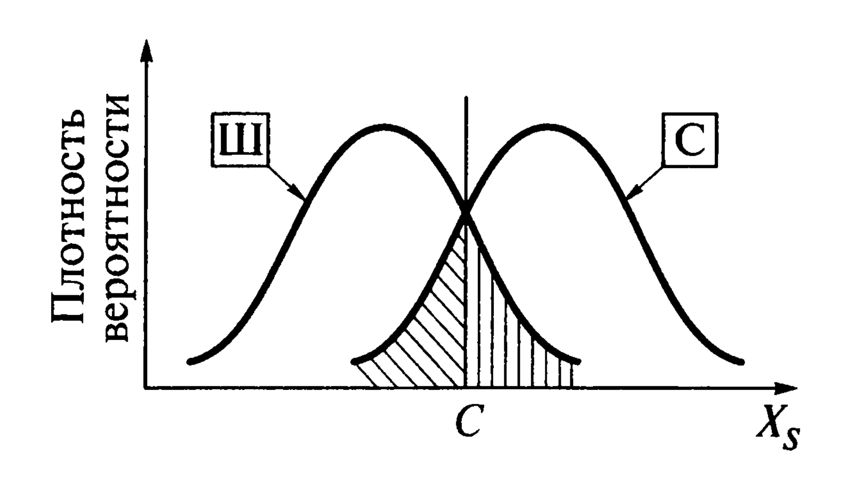
Эта пара вероятностей полностью характеризует успешность обнаружения сигнала наблюдателем.

Как было сказано выше, воздействия стимулов связаны со своими сенсорными репрезентациями *случайно* или *стохастически*. В ТОС эта связь изображается в виде двух перекрывающихся функций плотности вероятности *нормального распределения* (рис. 29)[1]. Особо подчеркнем, что на этой модельной картинке ось абсцисс — это гипотетическая ось интенсивности ощущений, которые появлялись в опыте при действии значащего (правое распределение) и пустого (левое распределение) стимулов.

Их перекрытие означает, что сенсорные репрезентации <С> и <Ш> оказываются похожими друг на друга, и наблюдатель не может каждый раз со 100-процентной уверенностью решить, какой же стимул был ему предъявлен. Далее в модели предполагается, что при принятии решения наблюдатель устанавливает строго определенное *правило соответствия* между своими ощущениями и двумя типами ответов («да» и «нет») и всегда ему следует: если текущее ощущение имеет интенсивность выше некоторого крити-

[1] Имеются и другие варианты ТОС, где постулируются иные формы распределения, например экспоненциальное или биноминальное.

Рис. 29. Модельная картинка ТОС: распределение интенсивности ощущений при воздействии «сигнальных» (С) и «шумовых» (Ш) проб в опыте по обнаружению порогового сигнала; X_S — гипотетическая ось интенсивности ощущений; C — положение критерия принятия решения на этой оси



ческого уровня, то он говорит «да», если меньше — «нет»[1]. Таким образом, в ТОС вводится понятие *критерия принятия решения наблюдателя* о наличии/отсутствии значащего стимула. Фактически критерий — это некоторый сенсорный образ памяти, или сенсорный эталон, с которым сравнивается каждая сенсорная репрезентация (см. точку *C* на оси абсцисс рис. 29). Его положение на сенсорной оси (оси абсцисс) может зависеть от целого ряда причин: субъективные веса различных ошибок (например, наблюдатель может стараться минимизировать число пропусков и не очень заботиться об уменьшении числа ложных тревог), знания объективной вероятности предъявления значащих и пустых проб в опыте, использование экспериментатором системы «выплат» и «штрафов», соответственно, за верные и ложные ответы, в денежной или игровой форме (так называемая *платежная матрица* — ПМ) и т.д.

Например, посмотрим, как изменит положение своего критерия принятия решения типичный испытуемый в случае использования в опыте по обнаружению порогового сигнала пяти разных платежных матриц, соответствующих пяти различным способам оплаты за правильные ответы и штрафам за неправильные (числа обозначают рубли — табл. 2). Пусть ему в каждой из пяти серий будет предъявлено по 100 значащих и пустых проб.

Таблица 2

Варьирование в пяти сериях опыта субъективного «веса» попаданий и ложных тревог в виде изменения платежной матрицы

Стимул	Серия, платежная матрица									
	ПМ-1		ПМ-2		ПМ-3		ПМ-4		ПМ-5	
	да	нет	да	нет	да	нет	да	нет	да	нет
С	+20	–5	+10	–5	+5	–5	+4	–5	+3	–5
Ш	–3	+5	–4	+5	–5	+5	–10	+5	–20	+5

[1] Конечно, испытуемый может применять и другое правило принятия решения: использовать тактику случайного угадывания, пытаться «понять» структуру случайной последовательности и т.д. В ТОС предполагается, что он принимает задачу обнаружения сенсорного сигнала и пытается обнаружить значащий стимул, основываясь на своих ощущениях.

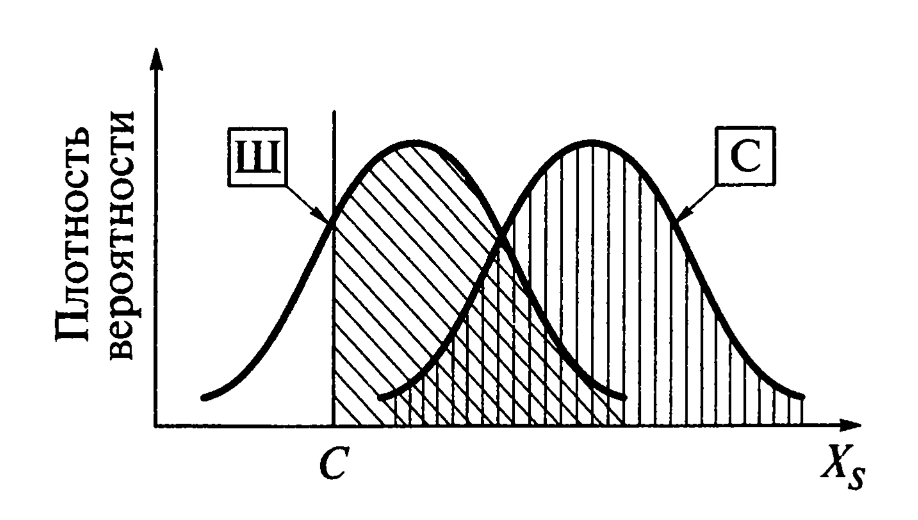


Рис. 30. Распределение интенсивности ощущений при воздействии «сигнальных» (С) и «шумовых» (Ш) проб в опыте по обнаружению порогового сигнала при либеральном критерии

Очевидно, что в первой серии испытуемому выгодно в случае сомнения давать ответ «да»: в случае правильного ответа он получает 20 руб., в случае неправильного — его штрафуют всего лишь на 3 руб. При такой платежной матрице говорят, что у испытуемого формируется *либеральный критерий*, при использовании которого в задаче обнаружения порогового сигнала среди ответов испытуемого будет много попаданий, но и много ложных тревог (рис. 30).

Иные условия в V серии: за каждую ложную тревогу налагается штраф в 20 руб., а за правильное обнаружение сигнала платят всего 3 руб. Оптимальная стратегия в данном случае заключается в том, чтобы очень аккуратно использовать ответы «да», лишь в тех пробах, когда ощущение о наличии сигнала было достаточно сильным. При сомнении выгоднее давать ответы «нет»: выиграешь немного, но зато и при знании реальной пропорции значимых и пустых проб — мало проиграешь. При такой платежной матрице говорят об использовании *строгого критерия* (рис. 31).

В экспериментах строгость критерия изменяется не только платежной матрицей, но и путем изменения *априорной вероятности* предъявления значащего сигнала в каждой серии. Этот прием также формирует у испытуемого закономерную систему ожиданий: он знает, что при вероятности 90% из 100 проб 90 будут содержать «значащий» стимул и только 10 — «пустой»; при вероятности 10% — все наоборот: 90 «пустых» и только 10 «значащих». Естественно ожидать, что в первом случае у испытуемого формируется либеральный, а во втором — строгий критерий принятия решения. Таким образом, изменяя величину априорной вероятности появления значащего сигнала в ряде проб от 0 до 100% можно направленно изменять строгость критерия принятия решения.

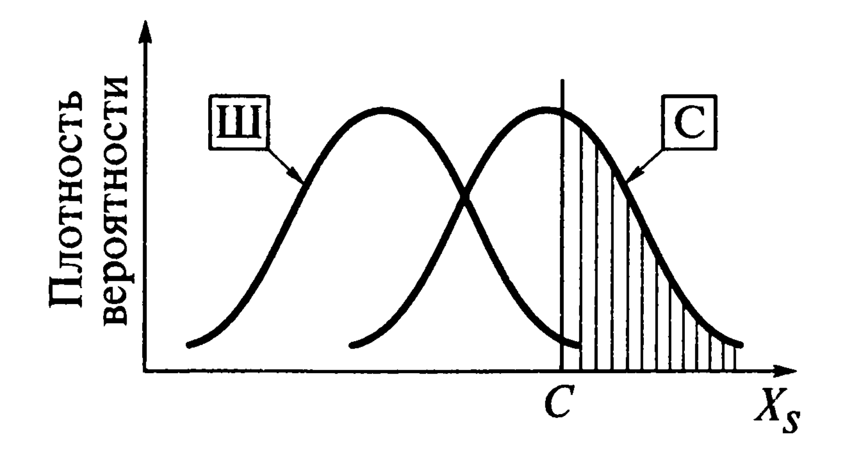


Рис. 31 . Распределение интенсивности ощущений при воздействии «сигнальных» (С) и «шумовых» (Ш) проб в опыте по обнаружению порогового сигнала при строгом критерии

Понятно, что такая ситуация, описываемая ТОС, возникает лишь в случае *незначительных* (пороговых) физических различий между <С> и <Ш>, а следовательно при большом сходстве ощущений, возникающих в ответ на эти стимулы. Очевидно, что данная ситуация соответствует поведению человека в условиях высокой сенсорной неопределенности, когда при явном дефиците информации необходимо тем не менее принимать решение.

Положение критерия принятия решения (точки *С* на рис. 29, 30, 31) однозначно определяет пару чисел $P(FA)$ и $P(H)$, которые мы получаем в результате проведения опыта по обнаружению пороговых различий между <С> и <Ш>. Каждой паре чисел можно поставить в соответствие точку внутри квадрата (рис. 32), на вертикальной стороне которого откладывается $P(H)$, а на горизонтальной — $P(FA)$, и, таким образом, наглядно представить результат работы наблюдателя с использованием различных критериев принятия решения (например, предлагая ему пять разных платежных матриц — ПМ). Полученная по этим точкам кривая (на рис. 32 она показана состоящей их отдельных точек, полученных в отдельных сериях опыта) называется *рабочей характеристикой* наблюдателя или просто — РХ.

Вероятности $P(H)$ и $P(FA)$ меняются содружественно, т.е. нельзя только путем изменения критерия одновременно увеличить одну из них и уменьшить другую. Это очень важное положение ТОС верно для любых пар f(Х/С) и f(Х/Ш). Из него следует, что только пара этих вероятностей, а не каждая в отдельности, характеризует сенсорную способность наблюдателя.

РХ идет из точки (0,0) квадрата в точку (1,1) и при этом располагается выше его главной диагонали. Последнее следует из того, что распределение f(Х/С) сдвинуто вправо относительно f(Х/Ш), т.е. $P(H)$ всегда превышает $P(FA)$, когда наблюдатель действительно различает сенсорные образы сигнального и шумового стимулов. Чем выше сенсорная чувствительность наблюдателя, тем более выпукла РХ и тем ближе она к левому верхнему углу квадрата (рис. 33). Понятно, что на диагонали располагаются точки,

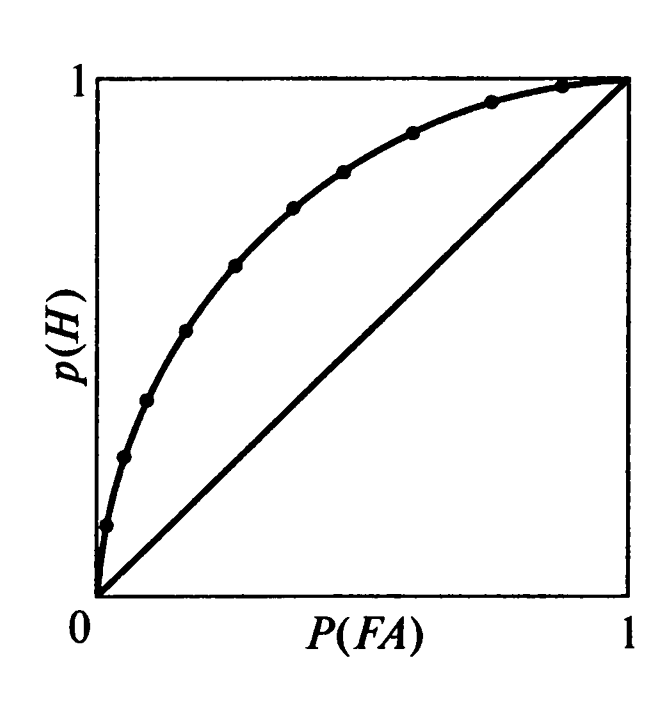


Рис. 32. Рабочая характеристика наблюдателя, построенная в опыте при изменении строгости критерия принятия решения:

ось ординат — вероятность попаданий; ось абсцисс — вероятность ложных тревог

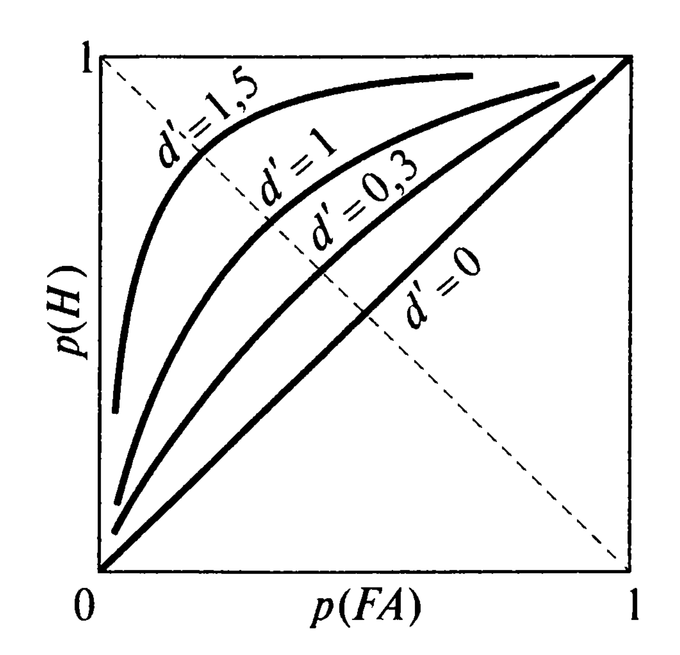


Рис. 33. Рабочие характеристики наблюдателя, соответствующие различным уровням его сенсорной чувствительности ($1,5 < d' < 0$):

ось ординат — вероятность попаданий; ось абсцисс — вероятность ложных тревог; d' — индекс сенсорной чувствительности

имеющие одинаковые значения пропорций попаданий и ложных тревог, т.е. соответствующие нулевому уровню чувствительности.

В ТОС вводится особая мера сенсорной чувствительности — *индекс d'*, как расстояние на горизонтальной оси (рис. 34) между центрами двух распределений f(Х/С) и f(Х/Ш). d' рассчитывается следующим образом[1]:

$$d' = z(H) - z(FA), \qquad (15)$$

где $z(H)$ и $z(FA)$ — величины вероятностей попаданий и ложных тревог, преобразованные в единицы стандартного отклонения по таблице нормального распределения.

Также вводится мера строгости критерия принятия решения, так называемое *отношение правдоподобия*, или β. Этот индекс рассчитывается по специальным таблицам как отношение ординаты «сигнального» распределения f(Х/С) к ординате «шумового» распределения f(Х/Ш) в точке C. Кроме того, можно непосредственно вычислить положение точки C на оси абсцисс:

$$C = -0{,}5[z(H) + z(FA)]. \qquad (16)$$

Два этих индекса (d' и β) являются надежными оценками сенсорной чувствительности и критерия лишь при принятии двух основных математических предположений ТОС: нормальности и равновариативности[2] распределений сенсорных эффектов f(Х/С) и f(Х/Ш). В реальной экспериментальной практике, чтобы не проверять справедливость данных допущений наиболее часто используют *непараметрические* индексы чувствительности и критерия — A' и *YesRate*, соответственно:

$$A' = 0{,}5 + (P(H) - P(FA))(1 + P(H) - P(FA))/$$
$$/4P(H)(1 - P(FA)). \qquad (17)$$

---

[1] Фактически d' — это расстояние между центрами распределений, выраженное в единицах стандартного отклонения «шумового» распределения.

[2] Только в этом случае для обоих распределений на оси X_S общая единица измерения — стандартное отклонение.

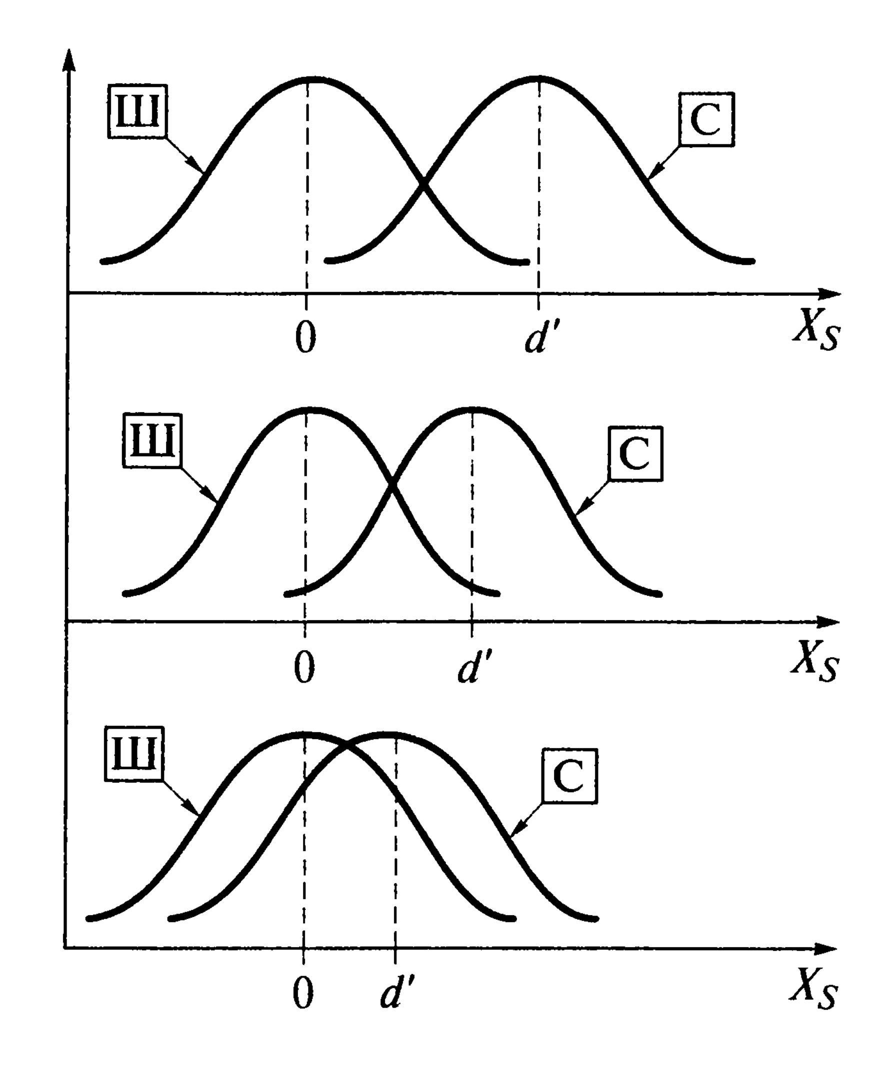


Рис. 34. Модель ТОС при различных уровнях обнаружимости сигнала. Верхние кривые отображают сравнительно высокий уровень обнаружимости сигнала ($d' = 1{,}5$), средние — средний ($d' = 1$) нижние — низкий ($d' = 0{,}3$). За нулевую точку на сенсорной оси X_S, относительно которой оценивается индекс d', принят центр «шумового» распределения

$$YesRate = \text{P(«да»)}/2, \qquad (18)$$

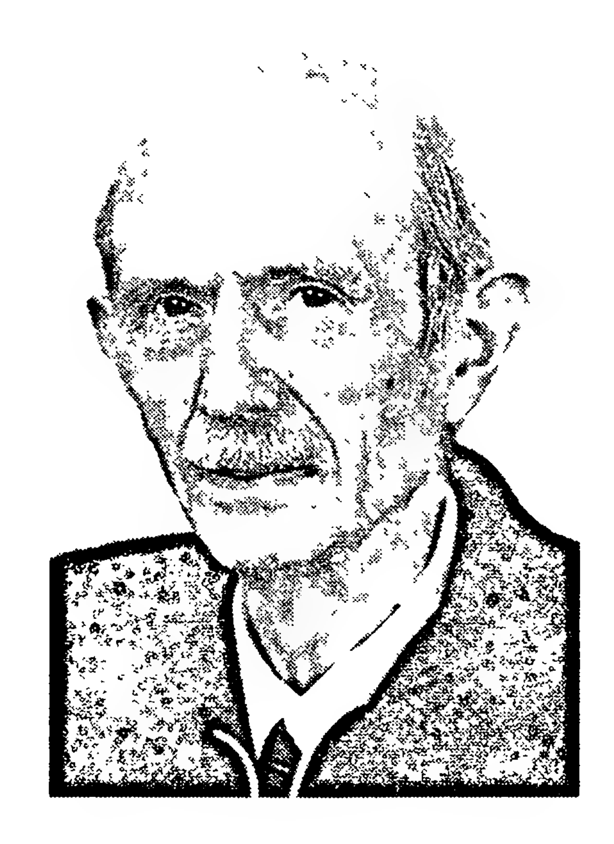
где Р(«да») — частота ответов «да».

В рамках ТОС были разработаны еще два других метода измерения сенсорной чувствительности: метод *двухальтернативного вынужденного выбора* (2АВВ) и метод *оценки уверенности*. Они также широко используются в исследовательской практике. С ними можно ознакомиться в специальной литературе [10; 43].

3.2.6. Субсенсорный диапазон

Измеряя сенсорную чувствительность человека, мы фактически оцениваем ее по речевым реакциям, т.е. с помощью произвольных ответов об осознаваемых ощущениях. Тем не менее хорошо известно, что отнюдь не все, что ощущается и воспринимается человеком, им *осознается*. Выдающийся отечественный психофизиолог **Г.В.Гершуни**[1] (1905—1992) писал, что еще в конце XIX в. исследователи сообщали о влиянии неосознаваемых испы-

[1] Ученик Л.А.Орбели Г.В.Гершуни в 1937 г. впервые в мире зарегистрировал у человека микрофонный потенциал улитки и потенциал слухового нерва. В лаборатории физиологии органов чувств Физиологического института им. И.П.Павлова им были проведены фундаментальные исследования по психофизиологии слухового восприятия.



Г. В. Гершуни

туемым электрокожных и звуковых воздействий на характер, соответственно, тактильных и слуховых ощущений. Кроме того, в современной психофизиологической литературе весьма надежно установлено, что *пороги субъективной* (произвольной) и *физиологической* (произвольно неконтролируемой) реакций могут несколько различаться, так, что порог физиологической реакции человека на очень слабый стимул оказывается ниже, чем порог его произвольной вербальной реакции [82; 83; 89].

В работах Г. В. Гершуни[1] впервые был экспериментально исследован так называемый *субсенсорный диапазон* — та область интенсивности стимулов, которая лежит ниже порога осознания (или порога, измеренного психофизическим методом), но воздействие которых отражается в изменении физиологических реакций человека.

В годы Великой Отечественной войны Г. В. Гершуни проводил исследования, связанные с влиянием ударной волны на потерю слуховой, тактильной, болевой и вкусовой чувствительности контуженых бойцов. Было обнаружено, что после контузии, когда слуховые ощущения у пациента либо полностью отсутствуют, либо слуховая чувствительность очень сильно снижается, при воздействии звуковых стимулов у него могут возникать вызванные этими стимулами изменения в ЭЭГ, КГР и улитково-зрачковый рефлекс (расширение диаметра зрачка под действием звука). Например, улитково-зрачковый рефлекс возникал при действии стимулов, интенсивность которых была на 20—60 дБ ниже абсолютного порога. По мере выздоровления контуженых людей субсенсорная область уменьшается и различие между порогами физиологических и произвольной реакциями исчезает. В послевоенных работах Г. В. Гершуни показано, что субсенсорный диапазон можно обнаружить и у здоровых испытуемых в условиях сниженного функционального состояния, хотя он значительно меньше (5—12 дБ). Аналогичные результаты получены в работах Л. А. Новиковой в опытах с регистрацией слуховых вызванных потенциалов на детях со сниженным слухом [89].

Подход к измерению сенсорной чувствительности с помощью регистрации физиологических функций называется *объективной сенсометрией* [81; 82]. Он достаточно продуктивен и даже уникален для измерения чувствительности у маленьких детей, при проведении судебной экспертизы, например, в случаях симуляции

---

[1] См. статью Г. В. Гершуни и Е. Н. Соколова в хрестоматии «Психология ощущений и восприятия», данную в списке рекомендованной литературы.

глухоты. Большой научный вклад в разработку методов объективной сенсометрии внесли работы выдающегося отечественного ученого — психофизиолога **Евгения Николаевича Соколова** (род. в 1920 г.) и его учеников.

Е. Н. Соколов

Полученные результаты по исследованию субсенсорного диапазона позволяют говорить о необходимости различения понятий «порог реакции» и «порог анализатора». Кроме того, при детальном изучении или оценке сенсорной чувствительности человека весьма продуктивно использовать метод полиэффекторной регистрации произвольных и непроизвольных реакций человека, что позволяет получить более полную и точную характеристику его предельных сенсорных возможностей.

3.2.7. Подпороговое восприятие

Проблема подпорогового или неосознаваемого восприятия[1] стоит в кругу других проблем психологии ощущений и восприятия несколько особняком, поскольку сами словосочетания «подпороговое восприятие» или «подсознательное восприятие» противоречат общепринятым определениям ощущения и восприятия как психических феноменов, описывающих сферу осознаваемого человеком опыта. Как справедливо отмечают многие авторы, эти термины не совсем корректны, ибо «речь идет о восприятии чего-то, что находится ниже порога восприятия» или о «восприятии невоспринимаемого» [18, *389*]. На наш взгляд, при более точном определении данного феномена следует говорить о *подпороговом воздействии* или *процессах переработки неосознаваемой информации*, указывая на то, что речь идет не о восприятии как таковом, а о некотором влиянии субъективно невоспринимаемой стимуляции на некоторые параметры поведения человека. В известной книге «Подпороговое восприятие: природа контроверзы» английский психолог Н. Диксон указывает на несколько ситуаций, относящихся к данному феномену [144]:

1. Испытуемый реагирует на стимул, сила и длительность которого ниже порога его восприятия, определенного ранее.

2. Испытуемый чувствует стимульное воздействие, но не имеет никакого понятия о характере этого воздействия.

---

[1] В современной англоязычной литературе используются следующие термины: subliminal perception, perception without awareness, subliminal message.

3. Может быть зарегистрирована реакция на стимул, о котором испытуемый ничего не знает.

4. У испытуемого имеется некое представление о стимуле, но отрицается какая-либо реакция на него.

5. Испытуемый знает о стимуле и о своей реакции на него, но не понимает (или отрицает) связь между ними.

Среди исследователей восприятия до сих пор нет однозначного мнения о степени и характере воздействия подпороговых стимулов на человека, хотя в общественном сознании мнение о значительном влиянии мгновенно вспыхивающих на киноэкране слов (так называемый «эффект 25-го кадра»), влиянии фоновых фраз в рок-музыке или искусно спрятанных образов в рекламе широко распространено[1]. Строгие экспериментальные исследования установили, что отдельные подпороговые воздействия способны оказывать на человека определенное влияние, но говорить о переработке им сложной подпороговой информации вряд ли следует.

В 1970—1990-е гг. были проведены специальные исследования эффективности подпороговых воздействий в рекламе, музыке и аудиозаписях, предназначенных для самосовершенствования, например, [90; 181; 182; 219]. Результаты экспериментальных исследований достаточно убедительно показали, что пока не существует достаточных эмпирических доказательств наличия таких значительных подпороговых эффектов, как появление конкретных поведенческих реакций или изменение мотивации испытуемых.

Опишем эксперимент, убедительно доказывающий тщетность использования «бессознательно воспринимаемых аудиозаписей» для снижения веса, который провели канадские психологи *Ф. Мерайкл* и *Г. Скейнс* [182]. По объявлению в газете они набрали 47 женщин-испытуемых, пожелавших с помощью минимальных усилий сбросить лишние килограммы. 15 женщин из экспериментальной группы 1—3 ч в день слушали коммерческую «аудиозапись бессознательного действия», которая, по мнению производителей, гарантировала снижение веса. Другие 15 женщин из так называемой группы плацебо полагали, что получили аудиозапись для снижения веса, а на самом деле им выдали кассету, предназначенную для снижения страха лечения зубов. Еще 17 женщин из контрольной группы ничего не слушали, ожидая своего участия в опытах.

---

[1] В статье Э. Пратканис из психологической энциклопедии сообщается о том, что только в 1987 г. американцы приобрели аудиокассет с подпороговыми записями, якобы улучшающими их психологическое самочувствие, на сумму более чем 55 миллионов долларов. В конце 1990-х гг. многие были свидетелями навязчивой телевизионной рекламы аудиокурса английского языка Илоны Давыдовой с использованием подпорогового воздействия, в которой участвовали весьма солидные ученые из Института психологии РАН. Несмотря на абсурдность данной идеи как с научно-психологической, так и технической точки зрения курс имел определенный коммерческий успех.

Результат этого эксперимента оказался весьма ожидаемым: потеря веса была очень незначительной, причем одинаковой во всех трех группах испытуемых. Авторы вполне резонно заключили, что «бессознательно воспринимаемые аудиозаписи» сами по себе не оказывают никакого влияния, а наблюдавшееся снижение веса связано с хорошо известным эффектом плацебо, обусловившим увеличение вероятности того, что в ходе эксперимента испытуемые могли более внимательно относиться к вопросам, связанным со снижением веса. Как подчеркивает в одном из своих обзоров известный исследователь эффектов подпорогового восприятия Э. Пратканис, на сегодняшний день проведено девять независимых исследований подпороговых воздействий, и ни в одном из них не было обнаружено эффектов, заявленных производителями соответствующих аудиозаписей [90].

Особую роль в распространении общественного мнения о силе воздействия подпороговых стимулов в рекламе, как всегда, сыграли многочисленные публикации в СМИ. Еще в конце 50-х гг. прошлого века американский рекламист Дж. Вайкери сообщил, что предъявление рекламной информации типа «пей кока-колу» или «ешь попкорн» всего на 0,0003 с повышает продажу кока-колы и попкорна на 18 и 58 %, соответственно[1]. В результате подобной шумихи в прессе в ряде стран, а также в некоторых штатах США были приняты законы, запрещающие использование подпороговых сообщений. Однако специальные исследования в области психологии рекламы не подтвердили возможности неосознаваемых подпороговых сигналов направленно воздействовать на намерения человека в рамках рекламы или существенно определять его поведение [90].

Высказывая сходную точку зрения, другие авторы также подчеркивают, что многие опубликованные результаты о наличии эффектов подпорогового восприятия не воспроизводятся при повторных исследованиях, а ряд эмпирических работ, в которых были обнаружены исследуемые эффекты, страдают методическими огрехами. Поэтому эмпирическая достоверность этих экспериментальных исследований остается дискуссионной.

Тем не менее некоторые работы выполнены достаточно надежно, поэтому кратко опишем полученные результаты. В ряде исследований (весьма типичны эксперименты Ш. Мерфи и Р. Зайонца в период 1993—1999 гг.), использовавших *методику позитивного и негативного прайминга* [186; 187].

Испытуемым с очень краткой экспозицией предъявлялись мелькающие зрительные стимулы позитивного или негативного содержания (например, улыбающееся лицо или злое лицо). После этого их просили оценить фотографии людей с нейтральным выражением лица по шкале «позитивное лицо — негативное лицо». Оценки испытуемых, которым пред-

[1] Позже в одной из своих публикаций в журнале «Век рекламы» Дж. Вайкери сообщил о том, что его сенсационное исследование было проведено весьма небрежно.

варительно на подпороговом уровне предъявлялись позитивные слайды, были более позитивными по сравнению с оценками тех испытуемых, которым предъявлялись негативные слайды. Такие результаты служат подтверждением теории эмоций американского психолога Р. Зайонца, полагающего, что эмоциональная реакция может возникнуть у человека и без соответствующего осознанного восприятия [226]. В этой связи весьма надежными считаются и результаты, полученные в психофизиологических экспериментах, использовавших метод регистрации биопотенциалов мозга или метод функционального магнитно-резонансного картирования мозга (fMRI) при предъявлении неосознаваемых стимулов эмоционального содержания. Например, в работе отечественного нейрофизиолога Э. А. Костандова) в ответ на неосознаваемые эмоциональные слова обнаружено повышение амплитуды компонентов N200 и P300 зрительного вызванного потенциала [58].

Ряд исследований проводился с целью изучения влияния *неосознаваемой смысловой установки* на результат вербальной категоризации.

Так испытуемым в условии зрительной маскировки предъявляли слова, уровень опознания которых был ниже порогового [152]. Сразу после этого, но уже в условиях надпорогового восприятия, им предъявлялись пары слов, а они должны были угадать, которое из них относилось к той же смысловой категории, что и первое (подпороговое) слово. Было установлено, что испытуемые достоверно чаще выбирали слово, относящееся к той же смысловой категории, что и первое слово. Например, если первое слово было «стул», а за ним предъявлялась пара слов «стол» и «взгляд», то испытуемые с большей частотой выбирали слово «стол», чем «взгляд». Аналогичные данные были получены и другими авторами.

К этому же направлению, изучающему влияние *семантической установки*[1], относится и ряд других экспериментальных работ, в которых применялась иная исследовательская методика.

Суть данной методики заключается в следующем: испытуемому последовательно предъявляются два слова, причем предполагается, что смысл первого слова предопределяет эффективность опознания второго, поскольку оно с ним связано по смыслу. Например, при предъявлении слов «студент» и «преподаватель» первое слово является семантической установкой для восприятия второго слова, поэтому оно воспринимается испытуемым быстрее по сравнению с тем случаем, когда первым было предъявлено слово из другой семантической категории, например «самолет». В одном из экспериментов американского психолога Д. Бэлоты испытуемым

---

[1] В англоязычной литературе этот метод называется semantic priming. В целом он считается надежным средством для исследования эффектов подпорогового воздействия, хотя некоторые авторы высказывают по этому поводу аргументированные сомнения.

предъявляли пары слов, из которых первое слово могло быть из той же семантической категории (GRAPE — грейпфрут), либо было нейтральным (XXXXX — пять крестиков), либо из другой семантической категории (BOX — коробка), тогда как целевым словом, которое следовало опознавать, было слово JAM — джем. Оказалось, что время опознания целевого слова было меньше в том случае, когда ему предшествовало слово из той же семантической категории, чем из другой [126].

Несколько иная процедура использовалась в работах американских психологов М. Бара и И. Байдермана [127]. В условиях *обратной маскировки* испытуемым очень быстро предъявлялись фотографии предметов, которые испытуемые опознавали только в 13,5 % случаях. Через 15 мин при повторном предъявлении этих фотографий процент их опознания увеличился до 34,5 %. Аналогичные результаты приводятся также в работах американского психолога Э. Гринвальда и французского исследователя С. Дехае, предъявлявших испытуемым для опознания слова с очень короткой экспозицией. В работе французских психологов для доказательства воздействия на человека неосознаваемых стимулов кроме времени опознания целевого слова использовались также методы томографического картирования мозга.

Естественно, проблема влияния на восприятие человека неосознанной им информации не ограничивается описанными выше исследованиями, подпорогового восприятия. Достаточно вспомнить фундаментальные исследования *фиксированной установки*, выполненные в школе **Дмитрия Николаевича Узнадзе** (1886—1950).

В одном из опытов по изучению фиксированной установки, проведенном нами совместно с М. Б. Михалевской и Г. Я. Шапирштейном в 1979 г., испытуемые в рамках психофизического эксперимента сравнивали по площади две буквы, причем одна из них — правая была всегда более светлой, чем левая, но этот физический признак не указывался в инструкции, и никто из испытуемых его не осознавал. Это была так называемая установочная серия, цель которой — зафиксировать у испытуемого эту неосознаваемую установку. Во второй серии — критической, испытуемым предъявляли для сравнения два прямоугольника, идентичных по светлоте. В результате действия фиксированной установки подавляющее большинство испытуемых обнаружили так называемую *контрастную иллюзию*: левый прямоугольник оценивался ими как более светлый по сравнению с правым.

Для объяснения данного воздействия неосознаваемого субъектом признака на восприятие светлоты приведем цитату Д. Н. Узнадзе: «Мы знаем, что в процессе взаимодействия со средой у человека или любого животного в первую очередь возникает установка. Это означает, что в этом взаимодействии происходит изменение субъекта как единого целого, причем это изменение соот-

ветствует *объективной ситуации.* Что же касается его переживаний и действий, то все это, будучи переживаниями и действиями таким образом измененного, имеющего такую установку субъекта, может быть только *вторичными, возникшими на фоне этой установки* явлениями» [107, *78*].

Резюмируя краткое изложение проблемы подпорогового восприятия, отметим, что отдельные результаты позволяют сделать заключение о том, что подпороговый или неосознаваемый стимул может оказывать влияние на эмоциональную и смысловую оценки воспринимаемой информации, скорость опознания зрительных стимулов, вызывать закономерные нейрофизиологические изменения на разных уровнях анализатора. Авторитетный английский исследователь подпорогового восприятия Н.Диксон[1] считал, что этот вид восприятия также является продуктом эволюции психики, как и осознанное восприятие, и может выполнять определенную функцию [144]. Аналогичного мнения придерживается также и известный американский психолог С. Корен, полагающий, что воздействие подпороговых стимулов может проявляться на аффективном, или эмоциональном, уровне [142].

3.3. Психофизика II: шкалирование

3.3.1. Общее представление о шкалировании как измерении

В психофизике были разработаны общепсихологические представления об уровнях психологических измерений или типах шкал, послужившие основой методологии всех психологических измерений, или психологического шкалирования. В основе субъективных измерений лежит процедура *приписывания чисел* элементам из некоторого множества оцениваемых феноменов психической реальности человека (образы ощущений, восприятий, эмоциональные переживания и т.д.). Это приписывание должно производиться по некоторым правилам. Правила заключаются в том, чтобы определенные отношения, которые установлены для чисел, выполнялись также и на соответствующем множестве психических феноменов; в зависимости от того, какие именно отношения можно установить на данном множестве, строится и соответствующая *шкала измерения.* Рассмотрим общее представление о субъективных измерениях и варианты их классификации.

Значение психологических измерений не ограничивается только тем, что они более строго обозначают неопределенные или расплывчатые суждения типа «звук низкий» или «этот человек

---

[1] С работами Н.Диксона и других исследователей можно ознакомиться в обзоре «Подсознательное восприятие», опубликованном ИНИОН АН СССР в 1980 г. [39].

общительный» с помощью таких количественных оценок, как «высота звука равна 80 мелам»[1] или «этот человек имеет ранг 7 по 10-балльной шкале общительности». Значение числовых оценок важно прежде всего тем, что они позволяют применять математические методы к данным эмпирических исследований, а затем формулировать количественные законы, являющиеся неотъемлемой частью любой науки. Кратко рассмотрим три важнейшие составляющие процесса измерения: природу объекта измерения, используемые средства и его результат.

Наиболее общее и простое определение понятия «измерение» принадлежит Н. Кэмпбеллу [138] и С. Стивенсу [104], определивших его как приписывание чисел объектам или событиям в соответствии с определенными правилами, тем самым подчеркнувших необходимость определенных условий для осуществимости измерений.

Рассмотрим данное определение подробнее. Допустим, что мы имеем дело с некоторым эмпирическим множеством измеряемых объектов, например: испытуемые, у которых необходимо измерить креативность. В теории измерений данное множество называют системой эмпирических объектов с отношениями, имея в виду, что на данном множестве объекты связаны между собой определенными отношениями:

$$E = \langle E, R_E \rangle, \qquad (19)$$

где E — непустое множество эмпирических объектов, а R_E — непустое множество некоторых отношений между ними.

Под отношением понимается возможность соотнесения объектов по определенному признаку (характеристике); например: отношение эквивалентности определяет возможность установления равенства двух или нескольких объектов, отношение порядка позволяет оценить большую или меньшую выраженность какого-либо признака и т.д. Аналогичным образом вводится понятие *числовой реляционной системы* как совокупности множества чисел (например, множество целых чисел) и множества отношений:

$$N = \langle N, R_N \rangle. \qquad (20)$$

Суть измерения, таким образом, заключается в приписывании объектам числовых значений так, чтобы отношения, имеющиеся в эмпирической системе, адекватно *отображались* (т.е. переносились, соответствовали) на числовом множестве. В результате проведенного измерения на множество чисел передаются только те отношения, которые могут быть установлены между измеряемыми объектами. Возвращаясь к нашему гипотетическому примеру, подчеркнем, что если мы проводили простое ранжирование груп-

---

[1] *Мел* — единица измерения высоты звука.

пы из 10 испытуемых по креативности (сейчас не важно с помощью какой процедуры), т.е. устанавливалось отношение порядка, то полученный результат — числовая система с конечным множеством чисел 1 до 10 — будет включать в себя также отношение порядка. Таким образом, формализованное определение понятия «измерение» может быть задано как упорядоченная тройка:

$$<E, N, F>,$$

где F — взаимно-однозначное соответствие, позволяющее преобразовать E в N.

Такое бинарное отношение называют *гомоморфизмом*, подчеркивая тем самым, что в отличие от *изоморфизма* взаимно-однозначное соответствие устанавливается не в полном объеме, т.е. не все свойства эмпирических объектов и, конечно же, не все свойства чисел могут однозначно соответствовать друг другу. Имеется в виду то, что лишь некоторые свойства объектов могут быть строго отображены с помощью математических правил некоторыми свойствами чисел.

В соответствии с характером отношений, устанавливаемых на множестве измеряемых объектов, результаты измерения могут быть более или менее строгими (например, качественными или количественными) или иметь различный уровень. Дальнейшая разработка проблемы *уровней измерения* нашла свое отражение в классификации типов измерительных шкал. Понятие шкалы тесно связано с понятием измерения, поскольку шкала как последовательность числовых значений является непосредственным его результатом. В психологической литературе рассматриваются как *одномерные*, так и *многомерные шкалы*. В первом случае отдельные объекты эмпирической системы отображаются в числовой системе одним единственным числом. Во втором — каждому объекту соответствует несколько чисел, отображающих различные характеристики измеряемого объекта.

Наиболее распространенной в психологии классификацией шкал как уровней измерения является классификация С. Стивенса [104], хотя ряд других математических психологов также внес серьезный вклад в разработку данной проблематики [15].

3.3.2. Типы шкал

Основой для классификации С. Стивенса являются следующие понятия:

1) *эмпирические отношения*, которые устанавливаются на множестве измеряемых объектов;

2) *допустимые преобразования*, возможные на шкале, которые определяют математическую структуру шкалы. Допустимыми преобразованиями над шкальными значениями (числами) называ-

ются такие математические преобразования, которые не меняют смысла проведенных измерений.

Шкала наименований, или *номинальная шкала*, является самой простой и самой «слабой» из всех шкал. Как отмечает С. Стивенс, некоторые авторы даже не относят эту шкалу к измерениям вообще. Числа используются здесь в качестве ярлыков, меток для обозначения или наименования одинаковых или разных категорий объектов на основе их общих характеристик. Например, шкала из 16 цветов компьютерной палитры: 1 — красный, 2 — зеленый, 3 — синий, 4 — желтый и т.д. Вместо чисел для обозначения цветов могут в равной степени использоваться слова или буквы. В рамках шкалы наименований на множестве эмпирических объектов устанавливается только одно отношение — *эквивалентности* или *равенства* (*неравенства*). Числа, которые используются для отображения данного отношения, передают, соответственно, только его, и, следовательно, объекты могут быть оценены только как равные или неравные друг другу. Правило, по которому воспринимаемым цветам приписываются числа, крайне просто: разным цветам приписываются разные числа (имена), одинаковым — одинаковые. Фактически при построении номинальной шкалы происходит разбиение множества эмпирических объектов на *n* классов, где каждый класс обозначается отдельным числом.

Поскольку никаких других отношений кроме эквивалентности на шкале наименований не устанавливается, то и допустимые преобразования со шкальными значениями столь обширны, что возможно любое взаимно-однозначное изменение. Это означает, что вместо одного числа может быть подставлено любое другое, но только с одним ограничением: изменения должны быть *взаимны* (учитывать эквивалентность/неэквивалентность всех чисел-наименований) и *однозначны* (переименовываться должны все одинаковые числовые формы). Обращаясь к предыдущему примеру, подобное взаимно-однозначное изменение может быть при использовании цифр таким: 2 — красный, 3 — зеленый, 4 — синий, 1 — желтый. Или таким: R(red) — красный, G(green) — зеленый, B(blue) — синий, Y(yellow) — желтый. Проделав одну их таких трансформаций шкалы наименований, мы не нарушили инвариантности основного отношения, заданного на этой шкале, — отношения эквивалентности; по-прежнему разные цветовые ощущения получили разные наименования, и не так важно, что использовалось для их обозначения числа либо буквы.

Шкала порядка — в психологических измерениях получается в результате использования процедуры *ранжирования*. В соответствии с названием данной шкалы некоторая эмпирическая процедура должна устанавливать на множестве измеряемых объектов отношение порядка, или, что то же самое, эти объекты могут быть упорядочены по выраженности определенного качества. По срав-

нению со шкалой наименований устанавливаются отношения более высокого уровня, включающие в себя отношения эквивалентности. В этом случае на числовое множество переносятся порядковые свойства, и, следовательно, числовые шкальные значения могут оцениваться друг относительно друга как большие или меньшие.

Естественно предположить, что если числовые значения шкалы передают более строгие отношения, установленные на множестве эмпирических объектов, то набор допустимых преобразований, не изменяющий инвариантность шкалы, должен закономерно сужаться. Такое предположение выглядит вполне оправданным, если мы обратимся к свойствам отношения порядка. Действительно, когда необходимо сохранить инвариантность установленных отношений, то уже не все взаимно-однозначные отношения допустимы при изменении шкальных значений, а только такие, которые сохраняют порядок расположения чисел на шкале. Очевидно, что любая монотонно возрастающая функция будет адекватна в качестве такого допустимого преобразования, и ее использование не исказит отношений порядка. Рассмотрим гипотетический пример шкалы порядка. Пусть методом ранжирования получена порядковая шкала цветовых предпочтений:

голубой — зеленый — оранжевый — белый — фиолетовый — красный — коричневый
... 10 .... 7 .... 6 .... 5 .... 4 .... 3 .... 1 .....

Отметим, что числовые значения шкалы характеризуют степень предпочтения испытуемым указанного сверху цвета: чем больше число, тем выше предпочтение. Вместе с тем следует помнить, что полученные числа отображают лишь порядковые отношения на множестве цветовых предпочтений и не несут больше никакой *количественной* информации. Вопрос о том, насколько предпочтение голубого цвета зеленому отличается от предпочтения белого фиолетовому, был бы поставлен некорректно, поскольку числа *10*, *7*, *5* и *4* связаны между собой только одним отношением «больше» или «меньше» и не несут информации о том, насколько больше или насколько меньше. Что изменится, если мы, начиная справа, будем прибавлять к каждому числу по единице, умножая полученную сумму на количество сделанных шагов? После трансформации получим:

голубой — зеленый — оранжевый — белый — фиолетовый — красный — коричневый
... 17 .... 13.............. 11 .... 9 .... 7 .... 5 .... 2 .....

Использовав такое монотонное преобразование значений шкалы, мы не исказили порядковые отношения между ними — шкала осталась инвариантной относительно сделанных изменений. Очевидно, что то же самое было бы получено после умножения всех чисел на константу или прибавления какого-либо числа.

Шкалы наименований и порядка называются неметрическими, поскольку в обычном смысле этого слова они не дают количественного выражения измеряемых величин. В отличие от них следующие две шкалы — метрические.

Шкала интервалов — здесь задается *единица измерения*, т.е. вводится *мера* оцениваемого качества, поэтому на множестве эмпирических объектов могут быть установлены более сложные количественные отношения: на сколько больше или на сколько меньше. Хорошо известный пример шкалы интервалов — температурная шкала Цельсия. Две условные точки на шкале (*0* — точка замерзания, а *100* — точка кипения воды) ограничивают отрезок, разделяемый на 100 равных интервалов. Таким образом, определенная часть ртутного столба, соответствующая 1/100 указанного выше отрезка, принимается за единицу измерения — 1 градус по шкале Цельсия. Температурная шкала Фаренгейта устроена подобным образом, ее отличие от шалы Цельсия состоит в том, что вводятся другая произвольная нижняя и верхняя точки и, соответственно, меняется величина единицы измерения — 1 градус по Фаренгейту. Данный пример хорошо иллюстрирует два основных свойства шкалы интервалов: *условность нулевой точки* на шкале и *наличие единицы измерения.*

Допустимыми преобразованиями для шкалы интервалов будут любые линейные трансформации, задаваемые формулой: $x' = ax + b$. Примером сохранения температурной шкалой интервалов инвариантности может служить перевод значений температур из шкалы Цельсия в шкальные значения по Фаренгейту:

$$F°(x') = 9/5[C°(x) + 32]. \qquad (21)$$

Сравним разницы температур двух летних и двух осенних дней. Допустим, что температура в один из летних дней была 25 градусов по Цельсию, а в сравниваемый с ним день осенью — 15 градусов. В два других дня — 20 и 10 градусов, соответственно. Очевидно, что и в том и в другом случае мы можем определить, на сколько градусов температура летом выше, чем температура осенью. По шкале Цельсия эта разница составит 10 градусов для первой пары дней и столько же для другой пары. По шкале Фаренгейта для первой пары разница температур будет: 102,6 – 84,6 = 18 градусов, для второй пары: 93,6 – 75,6 = 18 градусов. Очевидно, что интервалы между сравниваемыми парами температур на шкале Фаренгейта также равны. Таким образом, сделав вполне допустимое линейное преобразование, мы не исказили имеющиеся интервальные отношения при измерении температур. Тем не менее интервальные измерения не позволяют оценивать отношения между шкальными значениями, т.е. измерять во сколько раз одно значение больше или меньше другого. Это ограничение является следствием условности нулевой точки на шкале.

Среди психологических измерений шкалы интервалов нередко встречаются в психодиагностике, когда стандартизованные шкальные оценки выражены в единицах стандартного отклонения нормального распределения и нулевое значение на шкале соответствует нулевому отклонению от среднего выборочного распределения оценок испытуемых. Естественно, что на такой шкале нулевая точка и единица измерения условны и зависят от статистических особенностей конкретного выборочного распределения оценок испытуемых.

Шкала отношений. Эмпирические операции, соответствующие этой шкале включают не только эквивалентность, ранговый порядок, равенство интервалов, но и возможность определять на множестве эмпирических объектов равенство их отношений. Фактически шкала отношений есть собственно шкала интервалов с естественным или абсолютным нулем. Допустимыми преобразованиями на шкале отношений будут *преобразования подобия* (сжатия или растяжения), т.е. те, которые оставляют без изменений отношения (здесь — это частное от деления одного числа на другое) между числами. Хорошим примером возможности таких преобразований будет перевод сантиметров в дюймы, дюймов в футы и т.д. путем простого умножения шкальных значений на соответствующую константу.

По вопросу о введении на шкале естественной нулевой точки в литературе по теории измерения нет однозначной трактовки. Ряд авторов вполне справедливо отмечают относительность строгого различения абсолютной и условной нулевых точек на шкале. Эти понятия в бо́льшей степени детерминированы конкретными теоретическими построениями и принятыми в науке конвенциями.

Примерами шкал отношений в психологии могут служить психофизические шкалы прямых оценок, построенные в исследовательской традиции С. Стивенса.

Другие типы шкал. Рассмотренные типы, естественно, не исчерпывают списка всех возможных шкал. Например, следуя логике С. Стивенса, некоторые авторы выделяют так называемую *шкалу разностей.* Она отличается от шкалы интервалов тем, что на ней зафиксирована величина единицы измерения. Допустимым преобразованием для такой шкалы являются *преобразования сдвига* шкальных значений. Это преобразование смещает начальную точку на шкале, оставляя без изменений разности между числами.

Кроме того, классификация С. Стивенса далеко не единственная. Так, известный математический психолог К. Кумбс выделяет девять типов шкал, отличающихся друг от друга не только математической структурой операций на шкале, но и способами расчета расстояния между объектами шкал. В классификации не менее известного психолога У. Торгерсона выделяются два вида порядковых и два вида интервальных шкал, отличающихся между

Таблица 3

Основные типы шкал, используемых в психологических измерениях (по С. Стивенсу, [104])

Тип шкалы	Эмпирические отношения, устанавливаемые на шкале	Допустимые математические преобразования со шкальными значениями: $x' = f(x)$	Примеры шкал
Шкала наименований	Отношения равенства (эквивалентности): =, ≠	Любое взаимно-однозначное преобразование	Результаты классификации: шкала основных цветов, номера телефонов
Шкала порядка	Отношения порядка: > или <	Любая монотонно-возрастающая функция	Твердость минералов по шкале Мооса. Академическая успеваемость учащихся. Рейтинги популярности
Шкала интервалов	Установление равенства интервалов или разностей	Линейное преобразование: $x' = ax + b$	Шкала температур (по Цельсию и Фаренгейту). Календарные даты. Стандартизованные оценки в тестах на достижение
Шкала отношений	Установление равенства отношений	Умножение на константу: $x' = ax$	Длина, вес, плотность. Психофизические шкалы громкости, тяжести и т. д.

собой наличием начала отсчета и возможностью задания расстояния на шкале [15].

Кроме того, в психологических и социологических исследованиях иногда используют *абсолютные* шкалы. Для абсолютных шкал единственным допустимым преобразованием является *тождественное преобразование*, т.е. такие преобразования, которые оставляют без изменения любые отношения между числами. Иначе говоря, с помощью абсолютных шкал мы получаем однозначно определенные значения, любая трансформация которых недопустима. Как отмечает И. Пфанцагль, иногда шкальные значения какого-либо измеряемого признака по абсолютной шкале получают с помощью так называемого *императивного измерения* [92]. Императивное измерение проводится в тех случаях, когда отсутствует подходящая процедура шкалирования, и возможен лишь неформальный подход. Как правило, такие измерения определяются какой-либо инструкцией или предписанием по приписыванию

чисел измеряемым объектам и не опираются ни на какое строгое отображение эмпирической системы в числовую. Основой для подобной инструкции может, например, быть согласованное мнение ведущих экспертов или какая-либо другая подобная конвенция. Использование абсолютных шкал объясняется их прогностической значимостью и практическим удобством, следовательно не претендует на установление строго формального соответствия между эмпирической и числовой системами.

Сведем в одну таблицу характеристики основных шкал по классификации С. Стивенса (табл. 3).

3.3.3. Об основном психофизическом законе

Основная задача, которую ставили перед собой психофизики, — это определить, как соотносятся физические параметры стимуляции и соответствующие им субъективные оценки ощущений. Зная эту связь, выраженную функцией типа $R = f(S)$, где S — значение физического параметра стимула, а R — значение субъективной реакции, предсказать величину ощущения есть дело простого расчета. *Психофизическая функция* — $R = f(S)$ устанавливает связь между числовыми значениями двух типов, с одной стороны — это шкала физического измерения стимула, с другой — значения субъективной реакции на этот стимул. В психофизике существуют два различных подхода к измерению интенсивности ощущений путем построения психофизической функции — косвенный и прямой.

Идея косвенного измерения ощущений идет от Г. Фехнера, полагавшего, что измерить ощущение прямо или непосредственно невозможно. Идея возможности прямого измерения величины ощущения была реализована спустя 100 лет в работах С. Стивенса. Попытки этих ученых выразить психофизическую зависимость строго количественно привели к формулировке двух вариантов основного психофизического закона — двух фундаментальных уравнений, связывающих интенсивность стимула с величиной ощущения.

Позиция Г. Фехнера проста и логична: мы не можем измерить величину ощущения прямо, поэтому будем это делать косвенно, оценивая ее в единицах интенсивности стимула. Для построения психофизической функции вводится *нулевая точка* на оси ощущений — абсолютный порог. В качестве *единицы измерения* ощущений вводится ЕЗР — величина стимула, соответствующая ощущению едва заметного различия, которое можно оценить в ходе опыта, измеряя разностные пороги. Таким образом, если нам нужно измерить субъективное расстояние между двумя ощущениями R_1 и R_2, вызванные стимулами S_1 и S_2, то мы измеряем его на сенсорной оси в количестве ступеней ЕЗР.

Позиция С. Стивенса так же ясна и не менее логична: мы можем попросить человека прямо оценить величину своего ощущения, используя числа, и его числовые оценки будут достаточно надежно отражать величину ощущения.

Г. Фехнер и С. Стивенс проводили опыты по построению психофизических функций, первый просил испытуемых поднимать грузы и оценивать пороги различения их веса, второй — предлагал прямо оценивать величину громкости тональных сигналов. Результаты вывода основного психофизического закона оказались различными: Г. Фехнер сформулировал логарифмический закон, С. Стивенс — степенной:

- Г. Фехнер: $R = k \cdot \log S$, т. е. сила ощущения изменяется пропорционально логарифму интенсивности стимула (рис. 35).
- С. Стивенс: $R = k \cdot S^b$, т. е. сила ощущения — это степенная функция от изменения интенсивности стимула (рис. 36).

На рис. 36 отчетливо видно, что интенсивность ощущения яркости при предъявлении в темноте маленького пятна света изменяется значительно медленнее, чем интенсивность ощущения от удара электрическим током. Подобный вид психофизических функций вполне соответствует нашему личному опыту.

Каждому читателю, мало-мальски знакомому с видом логарифмической или степенной функции, должно быть очевидно, что и та и другая функция может быть выражена на графике в

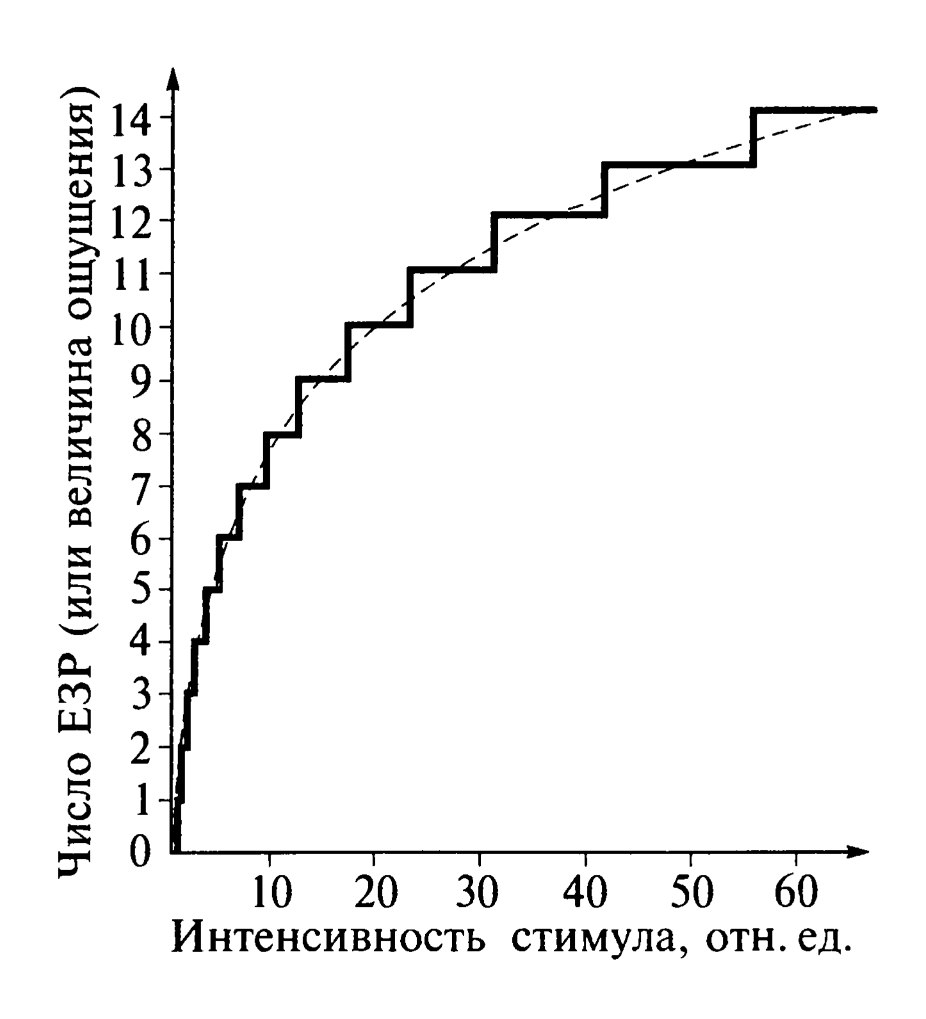


Рис. 35. Фехнеровский вариант логарифмической психофизической функции (пунктирная линия). Сплошной линией показаны равные «ступеньки» едва заметных различий по оси ординат и увеличивающиеся по логарифмическому закону приращения на оси абсцисс:

ось абсцисс — интенсивность стимула в условных единицах; ось ординат — число ЕЗР, или величина ощущений

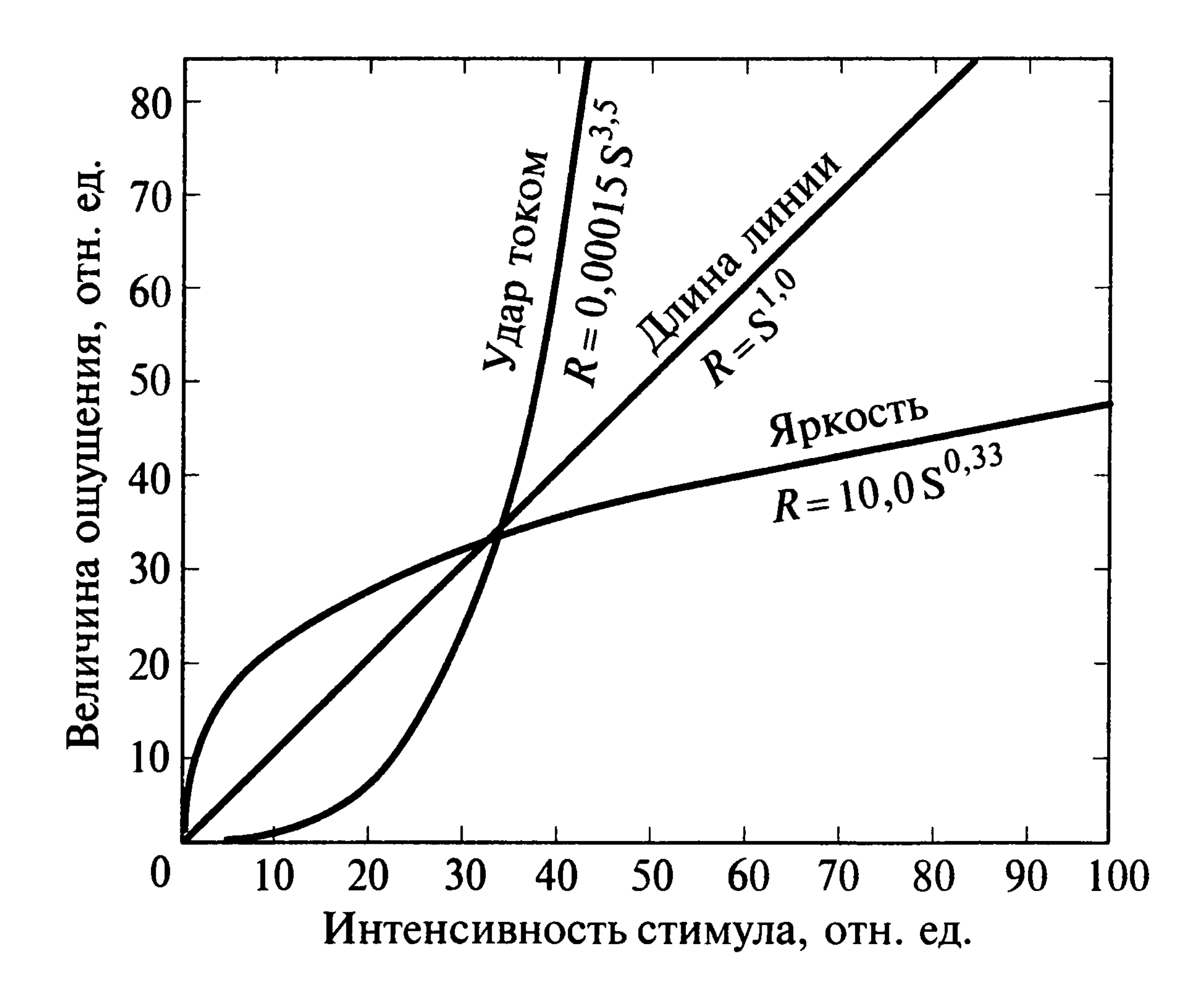


Рис. 36. Степенные психофизические функции, полученные при шкалировании яркости, длины линий и силы удара электрическим током:

ось абсцисс — интенсивность стимула в условных единицах; ось ординат — величина ощущения в условных единицах

виде прямой, для этого в первом случае нужно построить график, прологарифмировав значения по оси абсцисс, а во втором — по обеим осям.

При выводе формулы логарифмического и степенного законов у обоих великих ученых много общего, но есть и принципиальные различия. Логика формального вывода их законов представлена ниже в табл. 4.

Таким образом, между Г. Фехнером и С. Стивенсом существует лишь одно принципиальное различие: каким образом вводится единица измерения на сенсорной оси. Первый постулировал равенство ЕЗР, полагая, что величины наших ощущений пороговых различий стимулов неизменны несмотря на изменение интенсивности ощущений, и фактически признавал существование субъективного аналога *закона Бугера—Вебера*. Второй принципиально отвергал такую возможность, вводя предположение о равенстве *относительных* ЕЗР, полагая, что величина ЕЗР не может быть постоянной, а увеличивается с ростом интенсивности самого ощущения. Понятно, что проверить справедливость принятых постулатов чрезвычайно трудно. Более того, результаты экспериментов показывают, что в виду значительного сходства для ряда сенсорных модальностей, получаемых в опыте психофизических функций, даже с помощью современных статистических методов достаточно сложно оценить, какой математической функцией (логарифмической и степенной) в наилучшей степени апроксимируются полученные данные.

Таблица 4

Вывод основных психофизических законов Г. Фехнера и С. Стивенса

<table>
<tr><th>Г. Фехнер</th><th>С. Стивенс</th></tr>
<tr><td colspan="2">Принимается справедливость закона Бугера — Вебера о том, что величина относительного разностного порога постоянна во всем диапазоне изменения величины стимула:
$$\frac{\Delta S}{S} = k$$</td></tr>
<tr><td>Постулируется равенство ЕЗР, т. е. пороговые приращения ощущения одинаковы во всем диапазоне изменения ощущений:
$\Delta R = c_1$, отсюда
$$\frac{\Delta S}{kS} = 1 = \frac{\Delta R}{c_1}$$</td><td>Постулируется равенство отношений ЕЗР к величине самого ощущения во всем диапазоне изменения ощущений:
$\frac{\Delta R}{R} = c_2$, отсюда
$$\frac{\Delta S}{kS} = \frac{\Delta R}{c_2 R}$$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вопреки собственным представлениям о дискретности сенсорной шкалы предполагается непрерывность сенсорной оси и, следовательно, адекватность использования математических операций дифференцирования и интегрирования:</td></tr>
<tr><td>$\frac{dS}{kS} = \frac{dR}{c_1}$, а затем
$$\frac{c_1}{k}\int_S \frac{dS}{S} = \int_R dR$$</td><td>$\frac{dS}{kS} = \frac{dR}{c_2 R}$, а затем
$$\frac{c_2}{k}\int_S \frac{dS}{S} = \int_R \frac{dR}{R}$$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вывод окончательной формулы:</td></tr>
<tr><td>$$\frac{c_1}{k}\ln S + c_3 = R$$
Далее, вводя допущение
о нулевой величине S при пороговом R ($S_0 = 0$), получаем:
$R = a\ln S - \ln S_0$ или
$$R = k\log\frac{S}{S_0}$$</td><td>$\frac{c_2}{k}\ln S + c_4 = \ln R$ или
$c_4 S^{\frac{c_2}{k}} = R + c_5$ и, наконец:
$$R = cS^n + d$$</td></tr>
</table>

Современные исследования показали, что справедливость закона Бугера—Вебера имеет ограниченный характер: отношение $\frac{\Delta S}{S}$ не является постоянным на всем диапазоне изменения интенсивности стимула. Оно уменьшается при малых интенсивностях стимула, увеличивается при высоких и неизменно лишь в среднем диапазоне интенсивностей[1]. Многие психофизики предлагали свои варианты психофизических законов, отличающихся от фехнеровского и стивенсовского. Разработаны законы, выражаемые другими математическими функциями — экспоненциальной, тангенциальной или арктангенциальной, однако они не претендуют на универсальность и имеют достаточно узкие области применения. Также предложены варианты обобщенного психофизического закона, описывающие и логарифмическую, и степенную функции (П. Экман, Дж. Бэрд), а также эти и любые математические функции, промежуточные между ними [46].

3.3.4. Методы прямого шкалирования

С. Стивенсом была разработана группа методов, которая позволяет получить оценку величины ощущения на шкале интервалов или отношений как непосредственный результат измерительной процедуры. Их называют *методами прямого шкалирования.* Подход С. Стивенса базируется на предположении о том, что у человека есть внутренняя шкала измеряемого психологического признака, имеющая начальную точку и единицу измерения, т.е. способность выносить количественные суждения о величине своих ощущений. Другой смысл названия «прямое шкалирование» состоит в том, что им подчеркивается простота, наиболее короткий путь от измерительной процедуры, в которой исследователь получает «сырые» данные, до построения субъективной шкалы, поскольку шкальное значение измеряемого психологического признака выражено в содержании ответа испытуемого. Конструирование шкал интервалов или отношений с помощью непрямых методов (косвенное шкалирование) требует, кроме дополнительных теоретических допущений, еще и ряд статистических манипуляций, т.е. осуществляется более опосредствованным и трудоемким путем. Хотя прямое шкалирование применяется в основном в тех случаях, когда известен соответствующий измеряемый ощущениями физический континуум стимулов, по мнению С. Стивенса, нет никаких принципиальных ограничений для прямого

[1] Справедливости ради укажем, что этот результат получил и сам Г. Фехнер, проводя опыты в 1856 г. на самом себе, но не придал этому факту особенного значения.

шкалирования и в тех случаях, когда исследователя интересует не только психофизическая функция.

Во всех стивенсовских методах прямого шкалирования в ходе измерения используются два типа организации ответных реакций испытуемого: процедура оценки, когда от испытуемого требуется в числовой форме сообщать об интенсивности возникших ощущений, и процедура воспроизведения, с помощью которой экспериментатор узнает о субъективных оценках испытуемого по тому, как он воспроизводит заданные величины ощущений, регулируя величину физического параметра стимула. С. Стивенс разработал и внедрил в практику психологических измерений шесть методов прямого шкалирования, позволяющих построить сенсорные шкалы отношений: метод оценки отношений, метод постоянных сумм, метод установления заданного отношения, метод оценки величины и метод воспроизведения заданной величины. Мы кратко рассмотрим два из них как наиболее характерные для всей этой группы — *метод установления заданного отношения* и *метод оценки величины*.

Известны две модификации метода установления заданного отношения: *метод фракционирования* (*деления*) и *метод мультипликации* (*умножения*). В методе фракционирования испытуемому предъявляют поочередно несколько стандартных стимулов (S_{st}) и просят подобрать к каждому из них среди предъявляемых ему на сравнение стимулов (S_c) такие, величины которых составляют заданную часть от соответствующих S_{st}. Обычно задаются простые дроби типа $1/n = 1/2$, $1/3$ и т.п. Чаще всего используется $1/n = 1/2$, т.е. «деление пополам». При подборе стимула, находящегося в заданном отношении к S_{st}, используются процедуры оценки или воспроизведения. Метод мультипликации отличается от фракционирования только тем, что испытуемый должен подбирать к стандартному стимулу такой, который превышает его в заданное число раз, т.е. $n > 1$. Описание конкретной процедуры построения шкалы отношений можно найти в специальной литературе [43].

Метод оценки величины имеет своим предшественником метод дополнительного стимула, разработанный Дж. Меркелем еще в 1890 г., но потом прочно забытый. В современной форме метод оценки величины предложен С. Стивенсом. По его словам, «...все началось с дружеского спора с коллегой, который сказал: “Вы считаете, что у каждой громкости есть свое число и что если кто-то издаст стон, то я смогу сообщить ему число, соответствующее этому стону”. — “Идея стоит того, чтоб ее испробовать”», — ответил я. Мы согласились, что как и в любой проблеме измерений сначала нужно решить вопрос о размере наших единиц. Я произнес громкий звук, обозначив его громкость как 100. Затем я предъявил ряд различных интенсивностей в случайном порядке и с готовностью, поразившей нас обоих, мой знакомый пронумеровал

звуки в полностью сходной манере» [212, *1*]. Создавая этот метод, С. Стивенс стремился максимально снять любые ограничения у испытуемого в выражении своих впечатлений подходящим числом.

Для получения шкалы методом оценки величины испытуемому должен быть предъявлен фиксированный ряд надпороговых стимулов, охватывающий достаточно широкий диапазон измеряемого признака. Существует две формы метода оценки величины: с заданным модулем или со свободным модулем (иначе его называют без модуля). В опыте с заданным модулем испытуемому предъявляется стандартный стимул и сообщается соответствующее вызванному им ощущению некоторое числовое значение (например, 100) на субъективной шкале признака — *модуль*. Все свои оценки других стимулов испытуемый должен соотносить с этим модулем. В методе оценки величины со свободным модулем идея о независимости суждений испытуемого от выбора модуля получила логическое завершение: никакой стимул не объявляется стандартным, не вводятся никакие ограничения при выборе чисел для ответа. Единственное требование к испытуемому — стараться при ответе использовать числа, точно выражающие величину вызванного стимулом ощущения.

В работах С. Стивенса и его коллег было построено большое количество сенсорных шкал отношений: для громкости — шкала «сонов», для ощущений высоты тона — шкала «мелов», для ощущений сладкого — шкала «густов», для оценок длительности временных интервалов — шкала «хронов»[1] и др. Некоторые из них получили широкое распространение в качестве международных стандартов для оценки интенсивности ощущений, например кривые равной громкости.

Одной из самых известных является шкала громкости тональных звуков — *шкала сонов* (рис. 37).

С. Стивенс определил один «сон» как интенсивность ощущения звука частотой 1 000 Гц и интенсивностью 40 дБ над абсолютным порогом. На этой заметно нелинейной шкале звук в 47 дБ соответствует двум сонам, а при восприятии звуков более высоких интенсивностей кривая круто поднимается вверх: звук в 80 дБ соответствует 25 сонам, а увеличив его до 100 дБ (т.е. всего на 20 дБ), получаем повышение громкости до 80 сонов (т.е. прирост в 55 сонов).

К числу прямых методов, приводящих к интервальной шкале, относятся так называемые методы, основанные на построении *шкал равных расстояний* [154]. Эта группа методов восходит еще к исследованиям Ж. Плато (1850), предложившего метод «деления интервала пополам», и далее разрабатывалась Ж. Дельбефом,

---

[1] Шкалы названы в соответствии с названием единицы измерения соответствующего ощущения, предложенных авторами.

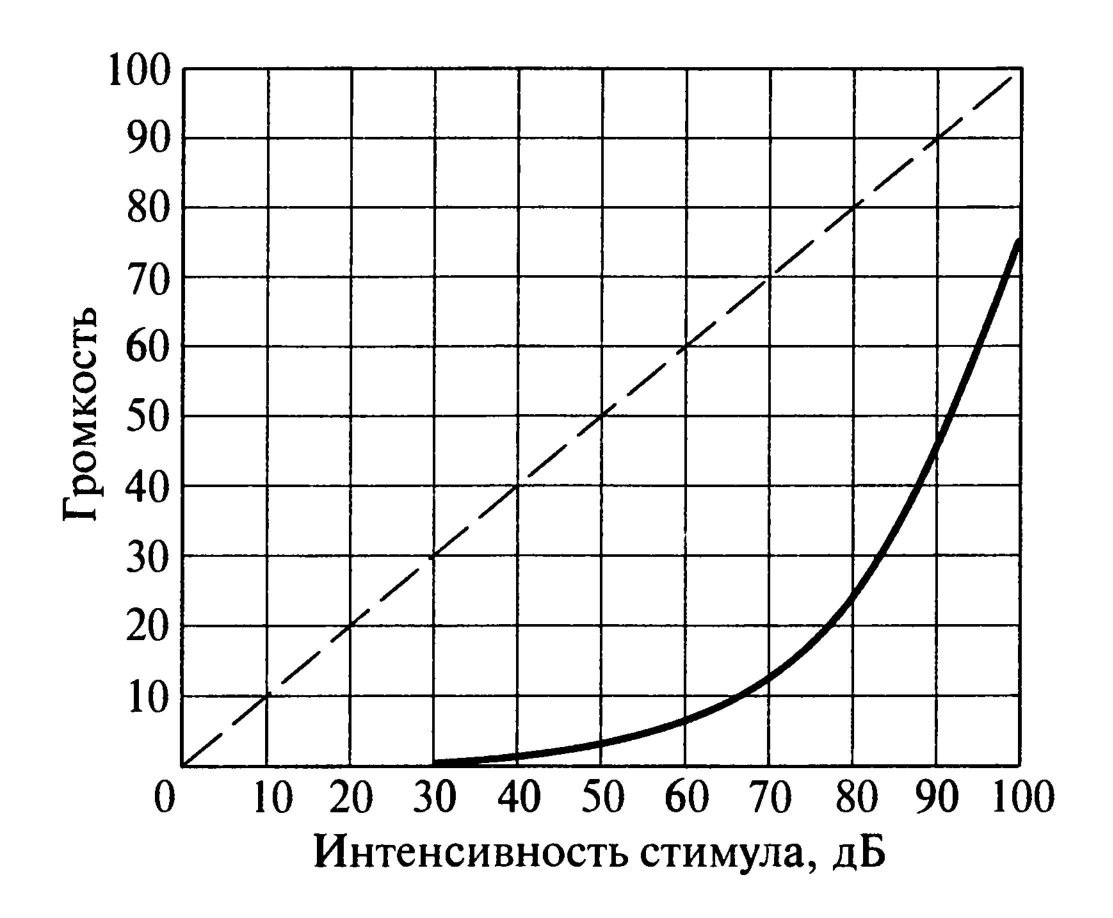


Рис. 37. Громкость как функция интенсивности стимула:

сплошная линия — шкала сонов; пунктирная линия — шкала громкости в соответствии с законом Фехнера; ось абсцисс — интенсивность звука в дБ; по оси ординат — субъективные оценки громкости. Фехнеровская функция выглядит линейной, поскольку ось абсцисс — логарифмическая, ее наклон зависит от выбранного масштаба осей на рисунке

И. Мюллером и Э. Титченером. К ним относят *метод равных сенсорных расстояний* и *метод категориального шкалирования.*

Как и следует из названия, *метод равных сенсорных расстояний* требует от испытуемого разделить заданный психологический континуум на равные сенсорные расстояния. Например, непрерывную шкалу серого разбить так, чтобы отметки на шкале были равноотстоящими друг от друга. Обычно используют две несколько отличающиеся техники получения субъективных оценок из ряда ощущаемых расстояний. Испытуемому предъявляют два крайних стимула и просят выбрать ($n - 1$) стимулов так, чтобы они разделяли данный интервал на n равных сенсорных расстояний. Такая процедура получила название *симультанного решения*, поскольку все шкальные значения оцениваются наблюдателем сразу, одновременно. Подобная процедура представлена на рис. 38, *а*. Сначала испытуемого просят отметить для себя величину ощущаемого различия между двумя крайними стимулами фиксированной интенсивности — 10 и 90. Затем ему предлагают установить интенсивности трех стимулов таким образом, чтобы весь диапазон ощущаемого различия между крайними стимулами был разделен этими тремя стимулами на четыре равных субъективных расстояния. В нашем примере величины 1 и 5 обозначают ощущения, вызванные крайними стимулами диапазона — 10 и 90, соответственно. Величины ощущений 2, 3 и 4 соответствуют стимулам, подобранным самим испытуемым. В результате такой процедуры на психологи-

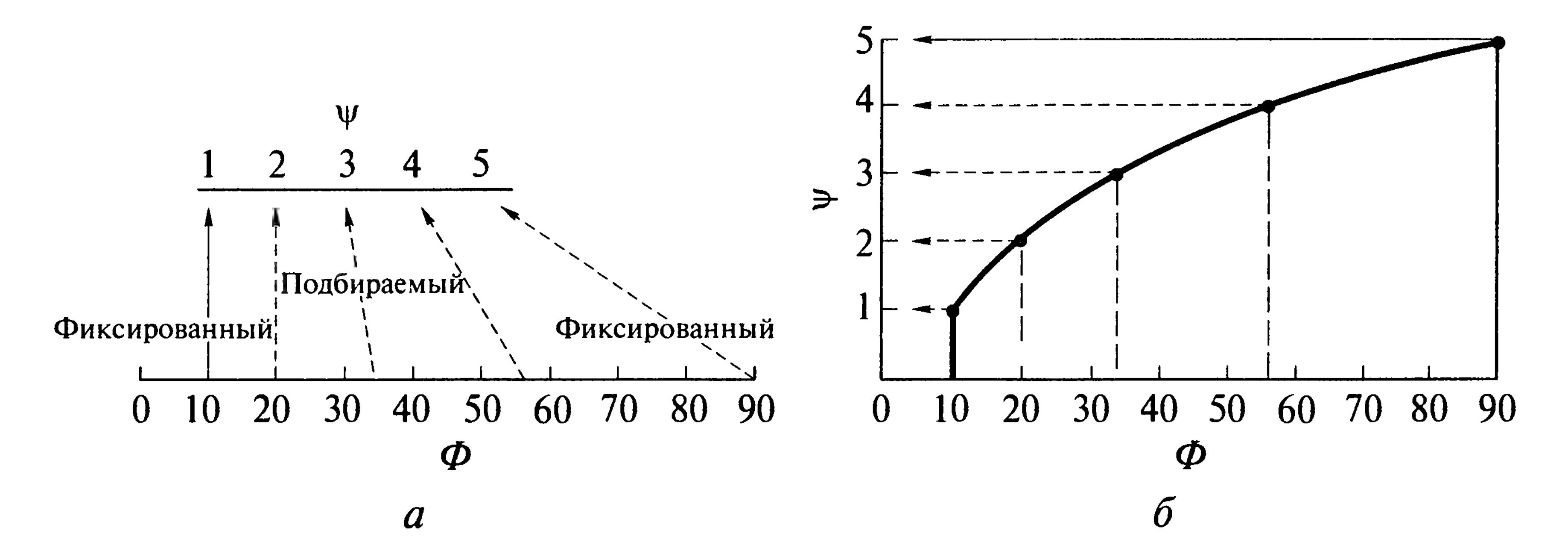


Рис. 38. Процедура построения (*а*) и шкала равных сенсорных расстояний, полученная с помощью симультанного решения (*б*):

Ф — физическая величина стимула; Ψ — субъективная величина стимула

ческой оси получены четыре равных расстояния: 1—2, 2—3, 3—4, 4—5. На оси интенсивности стимула полученным с помощью субъективных сравнений равным интервалам соответствуют величины 10, 20, 34, 56 и 90. Полученная, таким образом, психофизическая функция изображена на рис. 38, *б*.

Альтернативным вариантом симультанному решению является процедура *последовательного решения* — когда от испытуемого требуется подобрать только один стимул, делящий заданный сенсорный интервал пополам. В каждой следующей пробе подбирается такой стимул, который делит сенсорные расстояния на все меньшие и меньшие равные интервалы. Например, если мы хотим получить четыре равных интервала, то первым разделяется пополам интервал между крайними стимулами, а затем два получившихся интервала так же делятся на две субъективно равные части. Таким образом С. Стивенсом и Дж. Волкманом в 1940 г. была построена известная шкала восприятия высоты звуков — *шкала мелов*.

Как и метод равных сенсорных расстояний, *метод категориального шкалирования* предназначен для измерения сенсорных качеств на шкале интервалов. В данном методе испытуемому предъявляется множество стимулом и предлагается соотнести их все с определенным числом категорий. Как правило, используется от 3 до 20 категорий. В качестве категорий обычно используются числа (1, 2 и 3) или прилагательные (например: низкий, средний и высокий). Одной из простых процедур категориального шкалирования является *метод кажущихся равными интервалов*. При использовании этого метода предполагается, что когда человек приписывает стимулы к различным категориям, он способен учитывать интервалы между границами используемых категорий. На основании данного допущения экспериментатор рассматривает категории, соотнесенные с определенными стимулами, как значения на шкале интервалов. Для получения этим методом надежных

шкальных значений требуется усреднение большого количества суждений, что достигается использованием большого числа испытуемых или предъявления одному испытуемому множества стимулов. В современной практике при категориальном шкалировании для каждой числовой категории часто используют *словесные метки*, обозначающие степень выраженности измеряемого признака. Эти метки являются своеобразными опорными точками или вешками, помогающими испытуемому выносить более точные, согласованные и надежные суждения о величине стимула.

Категориальные шкалы, полученные методом кажущихся равными интервалов, имеют один серьезный недостаток. Проблема состоит в том, что суждения испытуемого по поводу какого-либо отдельного стимула должны быть независимы от величин других предъявляемых стимулов, однако так называемые контекстные эффекты оказываются довольно значительными [193].

3.3.5. Косвенное шкалирование. Модель Л. Терстоуна

Классический фехнеровский метод шкалирования — метод ЕЗР в современной практике практически не используется в силу своей громоздкости и сомнительности постулата о равенстве величин ЕЗР. Абсолютно новым (впервые после Г. Фехнера) и чрезвычайно продуктивным взглядом на проблему шкалирования психологических величин явился подход *Лайонела Терстоуна* (1887—1955), предложившего достаточно универсальный способ косвенного измерения широкого круга субъективных явлений. Развивая идеи Г. Фаллертона, Дж. Кеттела, Дж. Кона, Э. Торндайка, которые предложили преобразовать постулат Г. Фехнера о равенстве «едва заметных различий» в понятие субъективного равенства на континууме «равно часто замечаемых различий», Л. Терстоун построил теорию *сравнения стимулов.*

Этот подход позволил перейти к оценке стимулов, безотносительно к их прямым физическим коррелятам. Основная идея Л. Терстоуна чрезвычайно проста: если один стимул предпочитается второму с частотой A, а второй стимул предпочитается третьему с частотой в 1,5 A, то не может ли это различие в частоте стимульных предпочтений служить мерой субъективного расстояния между первым, вторым и третьим стимулами? Ведь похожие друг на друга стимулы будут предпочитаться чаще, а непохожие — реже. Таким образом, как и Г. Фехнер, Л. Терстоун полагал, что ощущения могут быть измерены только косвенно, посредством измерения стимульных различий. Полное развитие этих идей и представляет собой модель шкалирования Л. Терстоуна, предложенная в 1927 г. как математическое описание процесса сравнительных суждений испытуемых. Ее общепсихологическое значение состоит в том, что появилась возможность измерения многочислен-

ных психологических характеристик, для которых невозможно выделить подходящих стимульных качеств. Эта была первая попытка выйти в психологических измерениях за пределы исследования только сенсорных систем.

Суть модели Л. Терстоуна заключается в следующем (рис. 39).

1. Данное множество измеряемых объектов можно упорядочить в континуум по какому-либо из параметров, который может служить стимулом, причем этот параметр не обязательно имеет физическую меру. Обозначим ряд стимулов как $1 \ldots i \ldots n$.

2. Каждый стимул теоретически вызывает у субъекта соответствующий ему процесс различения (обозначим его буквой S). Процессы различения составляют *психологический континуум*, *или континуум различения* ($D_1 \ldots D_i \ldots D_n$). Однако, вследствие мгновенных флуктуаций организма, данный стимул может вызвать не только свой процесс различения, но и какие-то соседние. Поэтому, если один и тот же стимул предъявлять много раз, то на психологическом континууме ему будет соответствовать некоторое распределение процессов различения. При этом предполагается, что это нормальное распределение.

3. В качестве значения i-го стимула на психологической шкале принимается среднее (S_i) распределения процессов различения, а дисперсия распределения рассматривается как дисперсия различения (σ_i).

4. Предъявление одновременно пары стимулов вызывает два процесса различения d_i и d_j. Разность ($d_j - d_i$) называется *различительной разностью*. При большом числе предъявлений двух стимулов различительные разности так же формируют свое нормальное распределение на психологическом континууме. Поэтому среднее распределение разностей различения ($d_j - d_i$) будет равно разности средних распределений самих процессов различения — ($S_j - S_i$), а дисперсия распределения различительных разностей равна

$$\sigma(d_j - d_i) = (\sigma_j^2 + \sigma_i - 2r_{i,j}\sigma_i\sigma_j)^{1/2}, \tag{21}$$

где σ_i и σ_j — дисперсии процессов различения i-, j-го стимулов, соответственно, а $r_{i,j}$ — есть корреляция между мгновенными значениями процессов различения стимулов i и j.

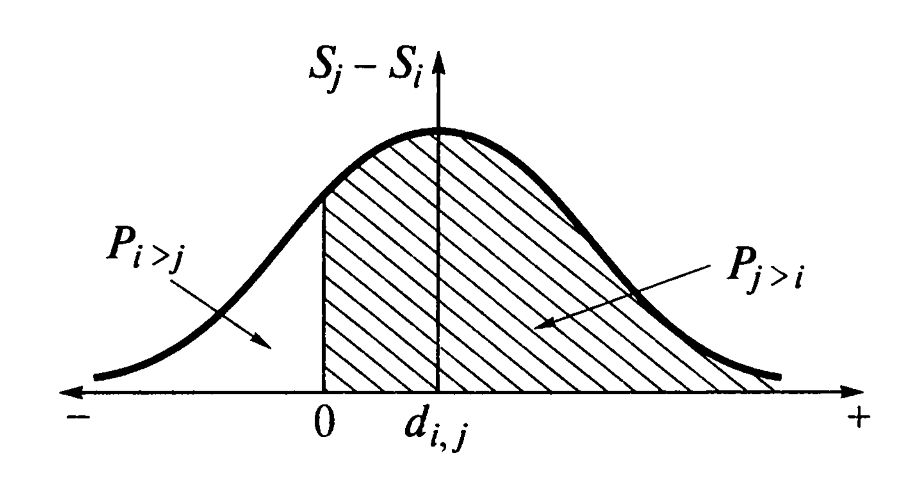


Рис. 39. Гипотетическая модель процесса различения двух стимулов

Предполагается, что если различительный процесс для стимула j окажется на психологическом континууме выше, чем для стимула i, т.е. если различительная разность $(d_j - d_i) > 0$, то последует суждение, что стимул j больше, чем стимул i. И соответственно при $(d_j - d_i) < 0$ — произойдет обратное суждение. Однако если распределения различительных процессов перекрываются, то суждение, что стимул j меньше, чем стимул i, может быть сделано даже тогда, когда величина S_j на психологическом континууме больше, чем величина S_i. На рис. 39 показано распределение различительных разностей при большом числе суждений. Заштрихованная область указывает частоту суждения: S_j больше, а незаштрихованная — S_j меньше.

Среднее этого распределения равно различию шкальных величин двух стимулов — $(S_j - S_i)$. Его можно найти из таблицы областей под единичной нормальной кривой, зная пропорцию суждений S_j больше, чем S_i от общего числа суждений по данной паре стимулов (т.е. сделав стандартное преобразование «$p \rightarrow z$»). В единицах дисперсии $\sigma(d_j - d_i)$ это можно записать так:

$$S_j - S_i = z_{j,i}\sigma(d_j - d_i), \qquad (22)$$

где $z_{j,i}$ — обозначает искомое различие.

Подставляя это выражение в уравнение (22), получим:

$$S_j - S_i = z_{j,i}(\sigma_j^2 + \sigma_i^2 - 2r_{i,j}\sigma_i\sigma_j)^{1/2}, \qquad (23)$$

где σ^2_i и σ^2_j — дисперсии, а $r_{i,j}$ — коэффициент корреляции процессов различения стимулов i и j.

Уравнение (23) и выражает в общем виде *закон сравнительных оценок Терстоуна*. В более упрощенном виде, принимая предположение об отсутствии корреляции между процессами различения двух стимулов ($r_{ij} = 0$) и равенстве дисперсий соответствующих им процессов различения ($\sigma_i = \sigma_j$), получаем совсем простое выражение закона Терстоуна, или так называемый V вариант его закона, который чаще всего и используют на практике:

$$S_j - S_i = z_{j,i}\sigma\sqrt{2}. \qquad (24)$$

Приняв величину σ за единицу измерения субъективной шкалы и положив $\sigma\sqrt{2} = c$, получим:

$$S_j - S_i = cz_{j,i}, \qquad (25)$$

что означает: субъективное различие между двумя стимулами на шкале интервалов измеряется в единицах стандартного отклонения нормального распределения. В самом общем виде: чем больше разброс суждений испытуемого по поводу сравнения двух стимулов, тем больше между ними расстояние на шкале, и наоборот.

3.4. Фурье-анализ зрительного восприятия

3.4.1. Идея Фурье-анализа пространственных частот

Весьма оригинальный подход к психофизическому анализу зрительного восприятия светлоты и контраста был предложен с помощью использования широко известной теоремы французского математика **Жана Батиста Фурье** (1768—1830). Согласно этой теореме любая сложная функция может быть представлена в виде суммы бесконечного числа синусоидальных функций, отличающихся друг от друга амплитудой, частотой и фазой. Идея Фурье-преобразования оказалась плодотворной и в психофизике, поскольку вслед за идеей психофизической функции появилась идея *сенсорного оператора*[1], который отображает (преобразует) множество функций распределения яркости дистального стимула в множество функций светлоты сенсорного образа. В контексте зрительного восприятия данный подход предполагает, что с помощью Фурье-преобразования мы можем представить любой сложный сетчаточный паттерн изменения интенсивности света в виде суммы ограниченного числа синусоидальных колебаний, каждое из ко-

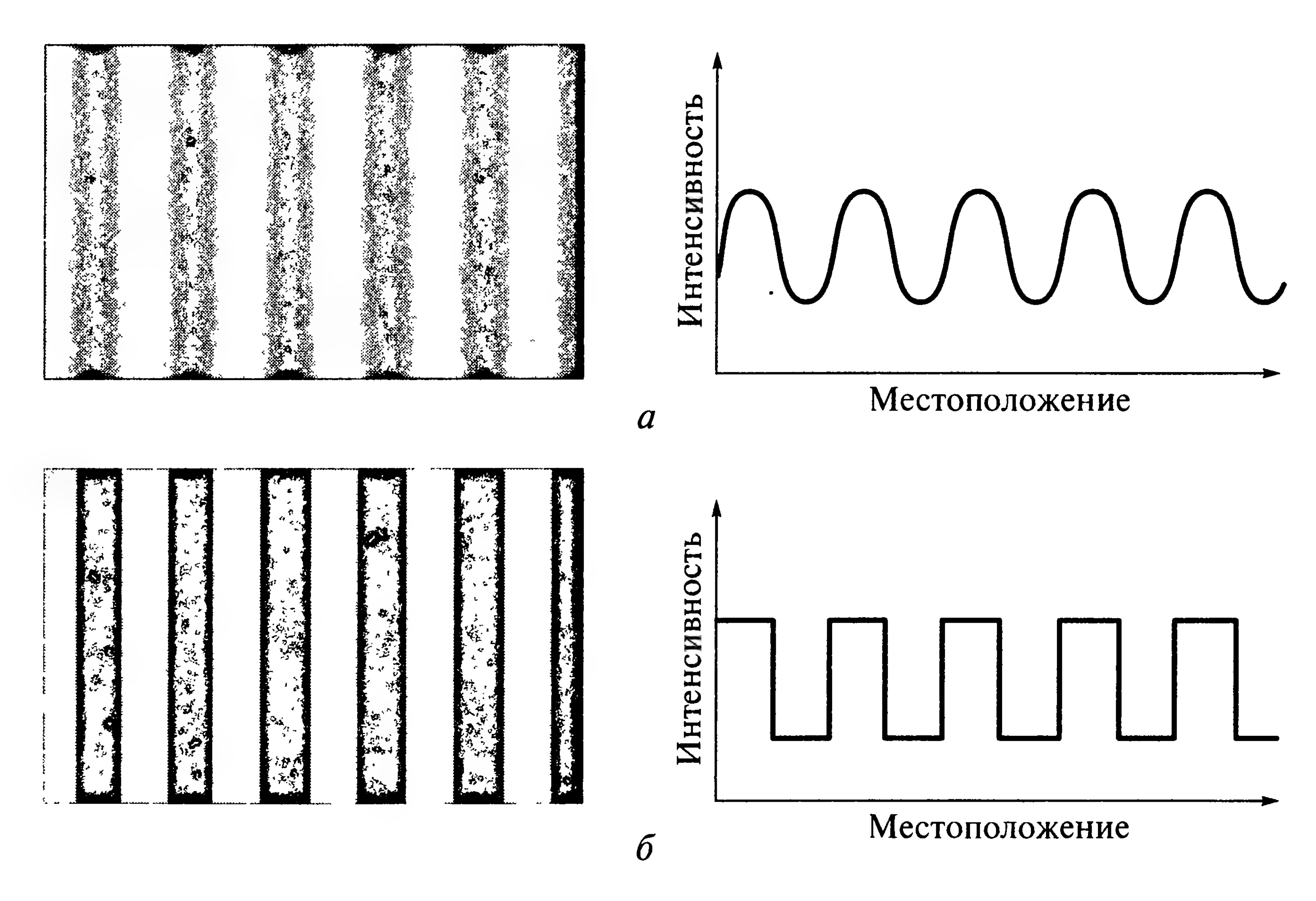


Рис. 40. Функции яркости для синусоидальной (*а*) и прямоугольной (*б*) решеток и соответствующие им графики функций (справа):

ось абсцисс — горизонтальная плоскость стимула; ось ординат — интенсивность света

[1] Понятие оператора в математике характеризует процедуру отображения одной функции в другую.

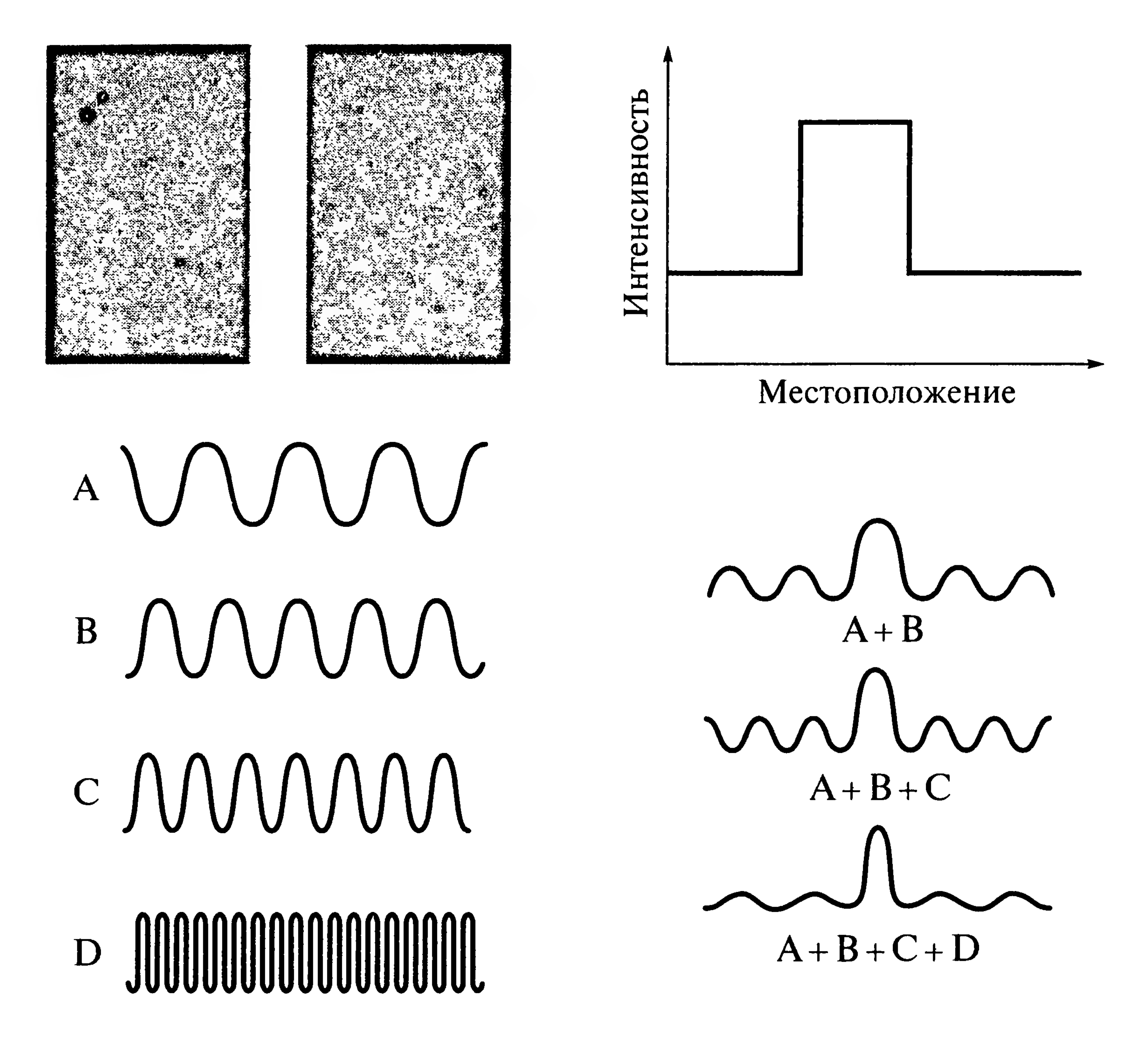


Рис. 41. Демонстрация процесса Фурье-синтеза:

постепенное добавление высокочастотных синусоидальных колебаний уменьшающейся амплитуды приводит к улучшению выделения формы прямоугольной волны. Справа — синусоидальные волны различной частоты, слева — результат их последовательного сложения

торых, если рассматривать его отдельно, является градуальным изменением света и темноты в пространстве сетчатки.

Из школьного курса математики мы можем вспомнить, что синусоидальная волна представляет собой гладкую, периодическую функцию. На рис. 40, *а* (справа) показан график синусоидальной функции (волны), а рядом с ним (слева) — распределение света, интенсивность которого изменяется в соответствии с данной функцией, т.е. увеличивается там, где функция возрастает, и уменьшается там, где функция убывает. Такой стимул называют *синусоидальной решеткой*, так как если мы движемся по рисунку горизонтально слева направо, то интенсивность света, отражающегося от страницы, изменяется синусоидально, а в целом этот паттерн представляет собой нечто похожее на решетку с расплывчатыми краями. Иначе говоря, перед нами распределение светлоты в пространстве страницы книги. Применительно к этому теорема Фурье устанавливает, что с помощью сложения нескольких таких решеток мы можем описать любой световой паттерн. Таким образом, на уровне формальной модели механизм зритель-

ного восприятия светлоты и контраста проксимального стимула есть *процесс Фурье-анализа* и *Фурье-синтеза*: сенсорная система анализирует или раскладывает физическую функцию распределения яркости в ряд Фурье на элементарные ощущения синус-составляющих, а затем производит объединение этих сенсорных элементов в целостный образ.

Практически для создания даже весьма сложного изображения достаточно суммировать 5—6 гармонических составляющих (рис. 41).

Данный подход обладает одним принципиальным преимуществом, которое связано с возможностью компактного описания воздействия паттерна света на нашу зрительную систему: нам уже не нужна подробная информация об интенсивности света в каждой точке этого паттерна. Это очень важно, поскольку даже для самого современного компьютера достаточно сложно одновременно анализировать реакции 125 миллионов отдельных рецепторов сетчатки каждого глаза; вместо этого предполагается, что сенсорная система анализирует относительно компактное математическое выражение, состоящее из ограниченного набора синусоидальных функций.

3.4.2. Функция контрастной чувствительности зрительной системы

Рассмотрим аналогию нашей зрительной системы с фотоаппаратом. Как мы можем оценить точность воспроизведения изображения фотографической системой, т.е. определить, насколько хорошо фотокарточка воспроизводит действительные вариации света реального объекта? Можно воспользоваться рядом решеток, которые показаны на рис. 42.

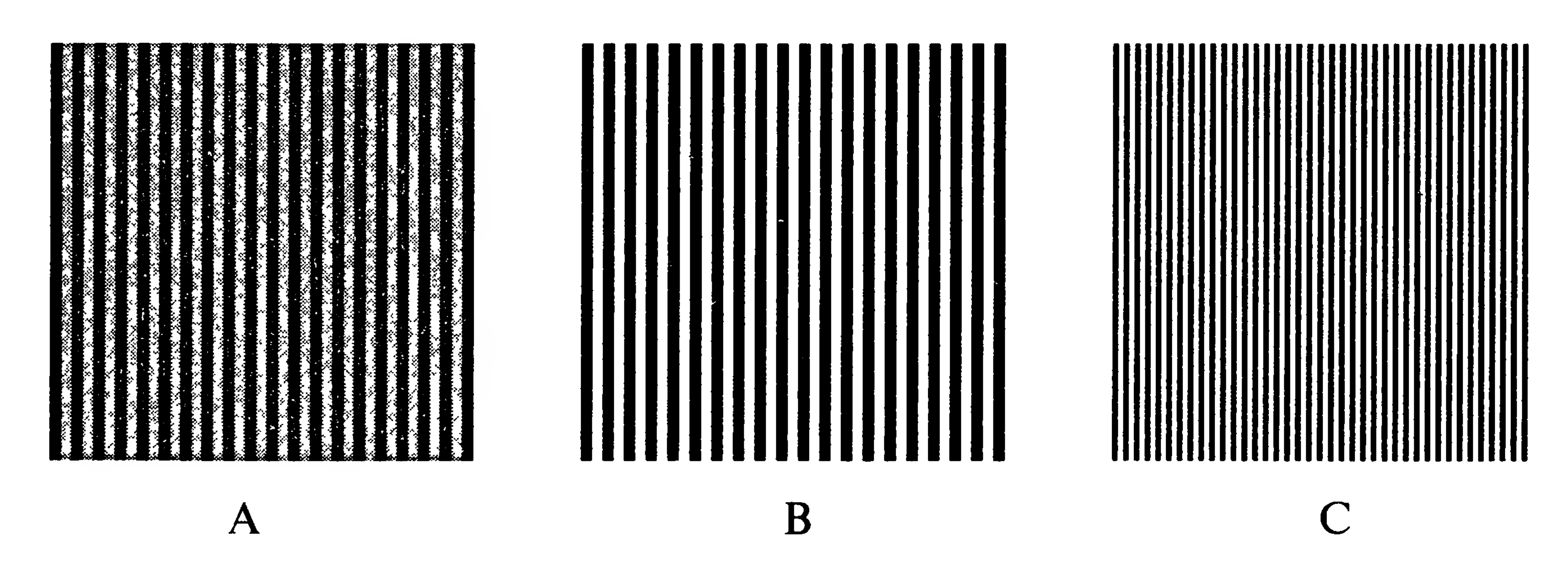


Рис. 42. Влияние пространственной частоты прямоугольной решетки на восприятие ее яркости и контраста (А). Более высокочастотный паттерн (С) воспринимается менее контрастным по сравнению с паттерном меньшей пространственной частоты (В)

Одни решетки будут состоять из очень широких темных полосок и светлых промежутков между ними. По поверхности таких решеток интенсивность света меняется медленно; поэтому о них говорят, что они содержат *низкие пространственные частоты* (частота изменения интенсивности света в пространстве полосок решетки низкая). Другие решетки будут иметь узкие полоски и промежутки между ними. В этих решетках наблюдаются частые изменения интенсивности света в том же самом месте пространства; поэтому о них говорят, что они содержат *высокие пространственные частоты*. Далее мы сфотографируем каждую решетку, чтобы посмотреть, насколько хорошо она воспроизводится на фотографии. Начиная с некоторого момента, когда полосы и промежутки между ними станут совершенно узкими, система достигнет своего предела: фотографические линзы далее не способны воспроизводить отдельные полосы, и все полосы и промежутки между ними сливаются в одно серое пятно. То же самое можно сделать для измерения *разрешающей способности зрения* человека или *остроты зрения* при восприятии решеток.

Когда инженеры-оптики выполняют такой анализ оптической системы, они измеряют ее разрешающую способность в терминах максимального количества линий на дюйм, которые она может воспроизводить. В том случае, когда очень плотно расположенные линии (что соответствует высоким пространственным частотам) не могут воспроизводиться, а просто смазываются в пятно, мы говорим, что оптическая система ослабляет (или подавляет) высокочастотные компоненты данного паттерна. График или математическое описание того, насколько точно система воспроизводит одни пространственные частоты, а другие, в силу ограниченности своей разрешающей способности, — нет, называется *передаточной функцией пространственной модуляции*. Модуляция — это просто изменение, тогда как пространственная модуляция отражает изменение интенсивности света в некоторой области пространства. По аналогии мы можем говорить о передаточной функции пространственной модуляции нашей зрительной системы, т. е. ее способности точно отображать исходную пространственную модуляцию яркости некоторого стимула в процессе его трансформации в форме сенсорного образа.

Пространственная модуляция может быть описана с помощью физических измерений интенсивности света как в светлых, так и в темных областях изображения. На основе таких измерений была предложена мера, названная *отношением контраста или контрастом*. Одна из формул, названная отношением контраста Майкельсона, имеет следующий вид:

$$\text{Контраст} = (L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min}),$$

где L_{max} и L_{min} — максимальное и минимальное значения освещенности данного изображения, соответственно. Это выражение очень полезно для компактного описания пространственных изменений в определенном изображении, поскольку оно определяется степенью различия между наиболее и наименее интенсивными частями паттерна и на него не влияют общие изменения освещенности.

Для оценки разрешающей способности зрительной системы используется так называемая процедура *уравнивания контрастов*, позволяющая измерить у человека передаточную функцию пространственной модуляции.

Рассмотрим на рис. 42 решетки А и В. Хотя обе они являются прямоугольными решетками, тем не менее они физически отличаются друг от друга величиной контраста: у решетки А он меньше, чем у решетки В, поскольку для решетки А максимальное различие есть различие между черным и средне-серым, тогда как для решетки Б это различие между тем же самым черным и более ярким белым. Далее рассмотрим различие между решетками В и С. Это также прямоугольные решетки, но В имеет меньшую пространственную частоту (более широкие полосы), чем С. Несмотря на то что физический контраст у них одинаков (одни и те же черные полосы с теми же белыми промежутками), воспринимаемый контраст (кажущееся различие между светлыми и темными областями) намного меньше для более высокой пространственной частоты: черные полосы выглядят немного светлее, а белые чуть темнее на решетке С, чем на В. Отодвинув книгу или отступив на 30—60 см, вы можете увеличить это различие. В задаче уравнивания контраста наблюдателя просят, изменяя интенсивность света темных и светлых полос, уравнять кажущийся контраст двух сравниваемых паттернов (обычно это синус-решетки). Таким образом, мы можем составить карту воспринимаемых различий для разных пространственных частот. Меньший воспринимаемый контраст решетки С означает то, что наша зрительная система уменьшает контраст решеток с высокими пространственными частотами, и, таким образом, паттерн внешнего мира получает в нашем сознании не совсем адекватное отображение.

Другой метод измерения чувствительности человека к различным пространственным частотам заключается в измерении *порогового контраста* — такой величины контраста, которая необходима для восприятия присутствия в поле зрения решетки в отличие от однородного серого фона.

И тот и другой методы дают нам представление о том, как изменяется чувствительность при изменении пространственной частоты стимулов. Этими способами мы имеем возможность построить *передаточную функцию пространственной модуляции*, показывающую каким образом изменение интенсивности света в окружающей среде отображается в сознании наблюдателя в виде воспринимаемого паттерна.

Рис. 43. Пороговая кривая контрастной чувствительности:

по оси ординат — величина порогового контраста; по оси абсцисс — пространственная частота, измеряемая в циклах на градус

Типичная передаточная функция пространственной модуляции, полученная для испытуемых разного возраста, изображена на рис. 43. Отметим, что на оси ординат даны величины, обратные пороговому контрасту. Это сделано для того, чтобы в случае, когда мы видим решетку, высота пороговой кривой отражала бы сенсорную чувствительность наблюдателя.

Видно, что кривая достигает максимума около шести циклов на градус (шесть периодов синус-волны на каждый градус зрительного угла). Это показывает, что человек имеет максимальную чувствительность в этой области, т.е. он может увидеть стимул данной пространственной частоты, даже если контраст видимого паттерна совсем низкий. Чувствительность быстро падает на более высоких пространственных частотах, т.е. для того чтобы наблюдатель увидел данный стимул, необходим больший контраст.

С возрастом разрешающая способность зрения изменяется: пик контрастной чувствительности сдвигается в область более низких частот, кроме того, для того чтобы увидеть мелкие детали, пожилым людям требуется, чтобы само изображение было более контрастным (рис. 44).

Следует также отметить некоторое снижение разрешающей способности зрения на низких пространственных частотах. Это снижение следует из факта, что чем шире темные и светлые полосы, тем менее эффективным становится действие механизма латерального торможения. Очевидно, что изменения интенсивности воспринимаются более эффективно в том случае, когда они происходят в среднем диапазоне пространственных частот. Если внутри зрительного паттерна изменения интенсивности происходят слишком часто (т.е. в случае высокой пространственной час-

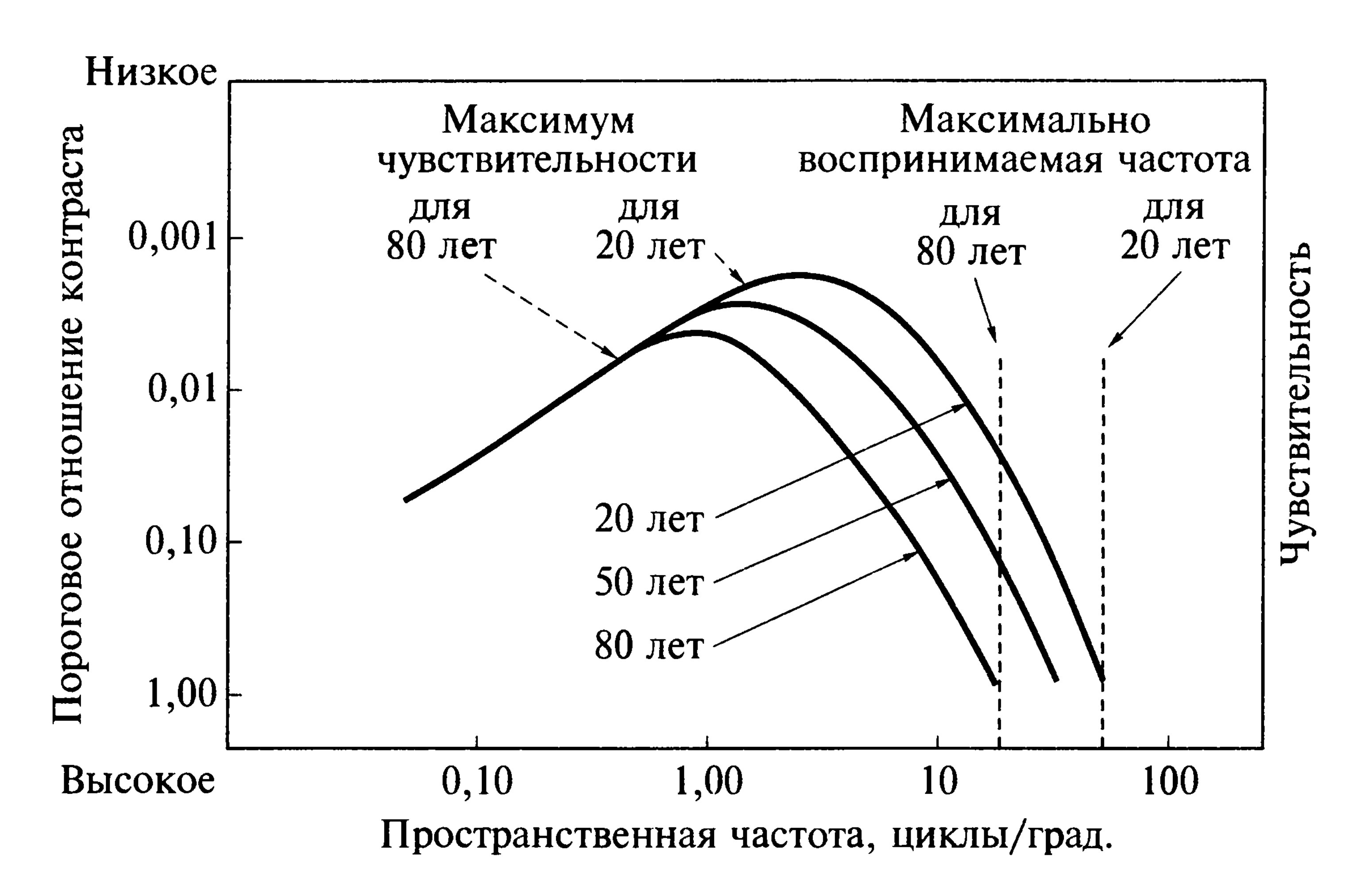


Рис. 44. Кривые контрастной чувствительности, полученные для испытуемых разного возраста:

по оси ординат — величина порогового контраста (слева) и уровень контрастной чувствительности (справа); по оси абсцисс — пространственная частота

тоты), то такие изменения могут восприниматься с трудом. Аналогично, когда физические изменения происходят с очень незначительной частотой, то эти различия в яркости и не воспринимаются.

С возрастом происходит довольно явное снижение контрастной чувствительности, особенно на высоких частотах, т.е. пожилые люди не могут видеть более мелкие детали и более узкие полоски. У 80-летних наблюдается самый низкий пик чувствительности (самая высокая точка на кривой), что говорит об общем снижении у них зрительной способности: для достижения порога им необходим больший контраст.

3.4.2. Нейронный механизм анализа пространственных частот

Данные, полученные в работах нейрофизиологов, свидетельствуют о возможности нейронных систем проводить анализ пространственных частот. Предполагается, что в зрительной системе имеются специализированные нейроны-детекторы, имеющие селективную чувствительность к определенным пространственным частотам.

Как мы видели, на рис. 40 каждый период синус-решетки имеет светлую и темную фазы. Это означает, что темная полоса (или светлая полоса) занимает половину синус-волны. Установлено, что каждое круговое рецептивное поле ганглиозных клеток сет-

чатки как бы *настроено* на некоторую частоту синус-волны, половина периода которой равна по размеру его *on*- или *off*-центру.

Рассмотрим структуру такого типа на рис. 45. Предположим, что мы имеем рецептивное поле с *on*-центром такого размера, как на рис. 45, *а*. Если пространственная частота слишком низкая (т.е. полосы слишком широкие), то поле света попадет как на центр, так и на периферию. Даже при стимуляции *on*-центра этого рецептивного поля в равной степени происходит и стимуляция окружающей его *off*-периферии. В силу латерального торможения, эти два типа ответов стремятся нейтрализовать друг друга. В результате общая реакция данной ганглиозной клетки невелика. Далее рассмотрим противоположный пример, в котором пространственная частота очень высокая, и на каждое из полей попадает много полосок. И *on*- и *off*-области будут в равной пропорции стимулироваться как светом, так и темнотой, что снова приведет к очень небольшой реакции или к ее отсутствию. Наконец, рассмотрим такую пространственную частоту, половина периода которой приблизительно соответствует центральной *on*-области клетки. В этом случае, когда яркая полоса покрывает *on*-центр, будет иметь место очень сильная *on*-реакция, а со стороны окружающей *off*-области, лежащей в основном в темноте от темной половины периода, будет небольшое торможение. Поэтому, общая реакция на эту решетку будет более сильной по сравнению с решетками друго-

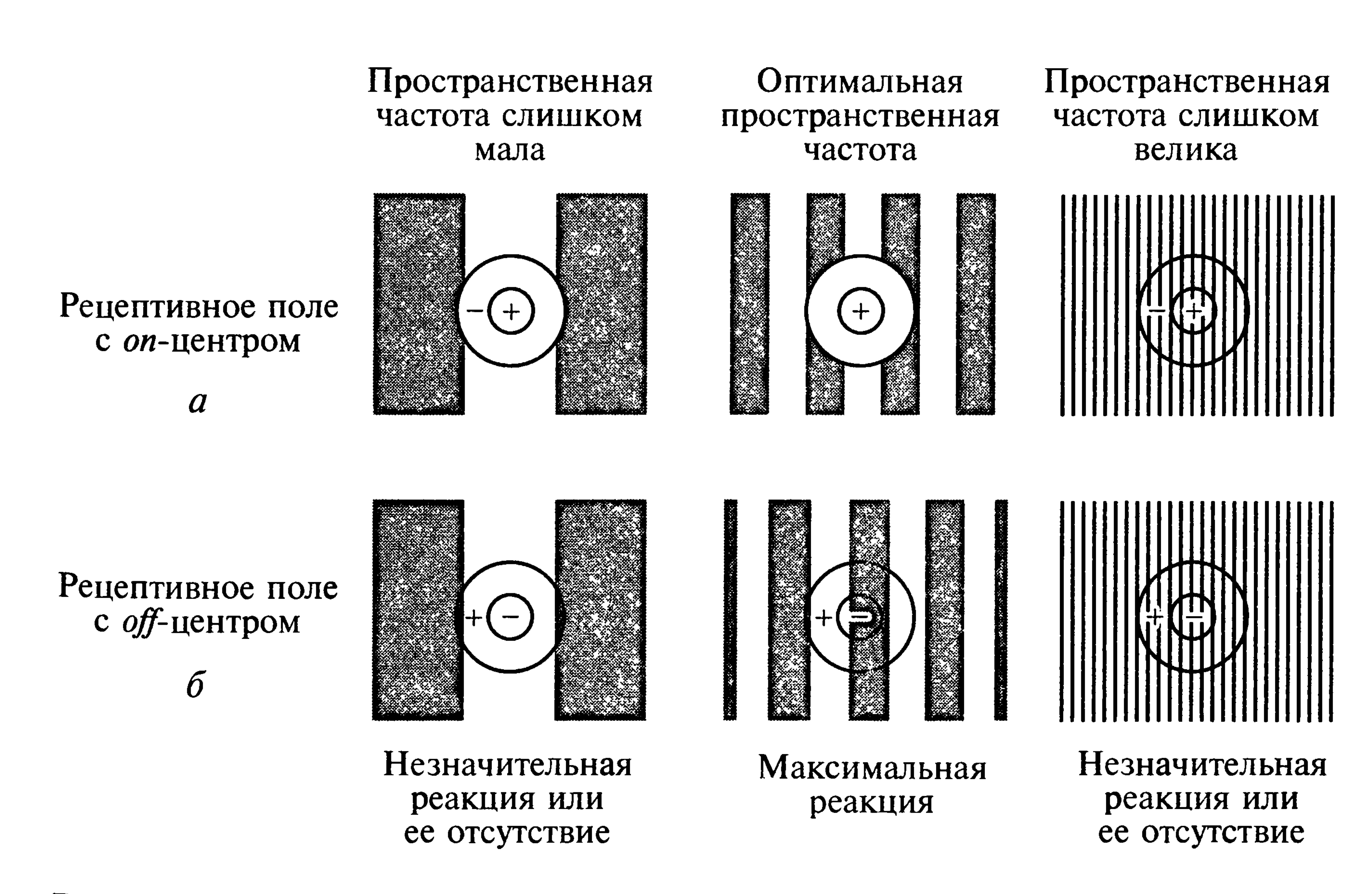


Рис. 45. Демонстрация возможности нейронных структур с круговыми рецептивными полями проводить грубый анализ пространственной частоты: *а* — рецептивное поле с *on*-центром; *б* — рецептивное поле с *off*-центром

го размера. Отметим также, что такого же рода анализ можно провести относительно клетки с *off*-центром и *on*-периферией (рис. 45, *б*), но в этом случае оптимальная реакция получается тогда, когда на центральную часть рецептивного поля попадает темная половина периода. Таким образом, каждое рецептивное поле максимально отвечает на особую пространственную частоту изменения интенсивности света.

Таким образом, грубый анализ пространственных частот может выполняться уже на уровне сетчатки. Для достаточно тонкой *настойки* рецептивного поля на соответствующее множество пространственных частот, составляющих зрительный паттерн, должен существовать широкий спектр размеров рецептивных полей. Оказывается, что так называемые крупные и мелкие клетки сетчатки (*parvo- и magno*-клетки), отличаются по размеру своего рецептивного поля, и крупные клетки настроены на более высокую пространственную частоту, чем мелкие.

Таким образом, зрительная система может состоять из множества различных нейронных каналов, каждый из которых настроен на различный диапазон пространственных частот. Конечно, для того чтобы идеи Фурье были адекватны для анализа восприятия, должны присутствовать клетки более высокого уровня (вероятно, в зрительной коре), которые сохраняют информацию о пространственных частотах, выделенную соответствующими рецептивными полями ганглиозных клеток. Есть доказательства, что такие клетки в коре имеются. Хотя существование этих нейронов еще не доказывает то, что зрительная система производит Фурье-анализ, тем не менее оно подтверждает наличие необходимого нейронного базиса для проведения подобного анализа.

Одним из серьезных доказательств (хотя и косвенного) того, что в нервной системе существуют специализированные *нейроны-детекторы* или *нейронные каналы* анализа пространственных частот, являются результаты психофизических исследований феномена *селективной адаптации*. Этот метод заключается в том, что испытуемому в качестве адаптирующего стимула предъявляется изображение синус-решетки пространственно определенной частоты, а затем измеряется сенсорная чувствительность на этой и других пространственных частотах. Предполагается, что предъявление данного паттерна оказывает адаптирующее воздействие на соответствующие нейронные структуры. В результате подобного воздействия ожидается, что сенсорная чувствительность к данной пространственной частоте должна понизиться, и это снижение будет носить *избирательный характер*, т. е. чувствительность к другим пространственным частотам останется неизменной. Экспериментальные результаты показали справедливость данной логики и подтвердили эффект селективной адаптации к синус-решеткам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение предмету психофизики, сформулируйте основные задачи психофизики.

2. Дайте определение понятиям «абсолютный порог» и «разностный порог».

3. Сконструируйте процедуру проведения опыта по измерению порога различения высоты тональных звуковых сигналов методом средней ошибки.

4. С помощью таких подручных средств, как механические часы-будильник, линейка, листы бумаги и карандаш, сконструируйте процедуру измерения порога абсолютной слуховой чувствительности, используя один из пороговых методов.

5. Сформулируйте различия в понимании порога в классической и современной психофизики.

6. Опишите основные предположения психофизической теории обнаружения сигнала.

7. Почему индекс сенсорной чувствительности d' называют показателем «чистой» сенсорной чувствительности?

8. Каким образом экспериментатор изменяет строгость критерия принятия решения испытуемого в методе «да-нет»?

9. Нарисуйте три *РХ*, соответствующие низкой ($d' \approx 0,5$), средней ($d' \approx 1$) и высокой ($d' \approx 2$) сенсорной чувствительности испытуемых.

10. В каких условиях и с помощью какой процедуры можно измерить субсенсорный диапазон?

11. С помощью каких методик оценивают эффекты подпорогового восприятия?

12. Сконструируйте эмпирическую процедуру построения сенсорной шкалы тяжести поднимаемого веса, используя один из стивенсовских методов прямой оценки.

13. Дайте определение понятиям: «прямое/косвенное» шкалирование, «одномерное/многомерное» шкалирование.

14. Какие отношения устанавливаются на шкале интервалов? Приведите пример условности нулевой точки на этой шкале.

15. Опишите суть критики С. Стивенса постулата Г. Фехнера.

16. Что такое шкала ЕЗР?

17. Нарисуйте функцию контрастной чувствительности. Расскажите, каким образом ее можно построить.

18. Что такое Фурье-анализ и Фурье-синтез применительно к Фурье-анализу зрительного восприятия?

Темы для эссе и рефератов

Предмет и методы психофизики.
Методы психологических измерений.
Уровни психологических измерений.
Пороги чувствительности и пороговая проблема.
Способы измерения сенсорной чувствительности.

Вклад Л. Терстоуна в решение проблемы психологических измерений.
Эмпирические исследования подпорогового восприятия.
Основные идеи Фурье-анализа зрительного восприятия.

Рекомендуемая литература

Гусев А. Н., Измайлов Ч. А., Михалевская М. Б. Измерение в психологии. — 4-е изд. — М., 2006. — С. 25—64; 78—99; 160—163; 178—204.

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 242—249; 250—255; 256—270; 271—275; 275—282; 283—292; 293—306.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М., 2003. — С. 56—59; 76—79; 73—75; 77—88; 60—72; 243—253.

Дополнительная литература

Логвиненко А.Д. и др. Фурье-анализ зрительного восприятия. — М., 1982. — С. 33—43.

Проблемы и методы психофизики / под ред. А. Г. Асмолова и М. Б. Михалевской. — М., 1974. — С. 107—116; 119—130; 71—76; 193—194; 202—204; 208—211.

Психология XXI века / под ред. В. Н. Дружинина. — М., 2003. — С. 117—168.

ГЛАВА 4
СЕНСОРНЫЕ ФЕНОМЕНЫ В ВОСПРИЯТИИ

Эффекты рассеивания изображения на сетчатке • Аномалии в строении или функционировании глаза • Особенности скотопического и фотопического зрения • Феномены адаптации в зрении и слухе • Острота зрения • Закон пространственной суммации • Инерционность зрения • Эффекты маскировки в зрении и слухе • Одновременный и последовательный контраст • Кривые равной громкости • Аудиограмма • Бинауральные признаки пространственного восприятия звука • Дирекциональная переходная функция • Эффект предшествования • Реверберация • Анализ слуховых сцен

В настоящей главе мы опишем ряд важных и известных сенсорных феноменов, которые в значительной степени определяют специфику нашего восприятия. Это важно потому, что определенные ограничения наших сенсорных систем в отображении стимульных воздействий, имеющие преимущественно периферическую или сенсорную природу, могут в значительной степени определять не только ясность перцептивного образа, но и его содержание. В большей степени будут описаны феномены зрительного восприятия. Насколько это возможно, мы будем избегать дублирования учебного материала, представленного в программе курса «Физиология сенсорных систем».

4.1. Ограничения восприятия, связанные с несовершенством органов чувств

Нашим органам чувств присущи некоторые несовершенства, которые проявляются в ряде перцептивных эффектов. Остановимся на некоторых, эти сведения могут быть для психолога весьма полезны, поскольку они проясняют все тот же глобальный вопрос: «Почему мы воспринимаем мир таким, каким мы его воспринимаем?».

Глаз как оптический прибор, передающий и преобразующий световую энергию, страдает как сферической, так и хроматиче-

ской аберрацией[1]. *Сферическая аберрация* проявляется в том, что хрусталик, выполняющий функцию линзы, фокусирующей на сетчатке световые лучи, преломляет лучи по-разному в зависимости от того, попадают ли они в его центр или на периферию, а поэтому не может их фокусировать одинаково эффективно со всей своей поверхности. Как следствие этого «дефекта» возникает известный оптический эффект рассеяния света, и мы не можем видеть воспринимаемые объекты очень четко, особенно мелкие предметы или детали предметов при плохом освещении. Этот эффект легко обнаружить, если попытаться при слабом освещении прочитать слова, напечатанные мелким шрифтом. Буквы будут сливаться. Однако если мы посмотрим на них через маленькое отверстие (2—3 мм), называемое психологами «искусственным зрачком», то буквы станут четкими, а слова разборчивыми, поскольку все световые лучи поступают на сетчатку, преломляясь в центре хрусталика, минимально рассеиваясь и поэтому намного лучше фокусируясь на поверхности сетчатки.

Хроматическая аберрация проявляется в том, что световые лучи разной длины волны, преломляясь линзой-хрусталиком, фокусируются на сетчатке не в одной точке. Сине-фиолетовая часть спектра фокусируется ближе, чем желто-красная. Хроматическая аберрация не очень велика (по данным С.В.Кравкова, для крайних частей спектра она колеблется от 0,88 до 2,4 диоптрии), поэтому в обычной жизни мы ее замечаем не часто [61]. Однако иногда нас может удивить тот факт, что глядя через окно, мы видим по краям рамы синеватую и оранжевую каемки или, смотря издалека на уличный фонарь, видим вокруг него цветной ореол. Как подчеркивал С.В.Кравков, по-видимому, многие художники, которые по сравнению с нами более внимательны к нюансам изменения света и цвета, изображают далекие горы на светлом фоне, окруженными слабым цветным ореолом. М.Поллак (1921) предположил, что близорукие художники, лучше фокусирующие красные лучи, делают такой ореол красноватым, а дальнозоркие, у которых лучше фокусируются синие лучи — синим [61].

Получению хорошо сфокусированных изображений на сетчатке мешает и такое хорошо известное явление, как *дифракция света в зрачке.* Из школьного курса физики известно, что чем меньше отверстие, через которое проходит свет, тем больше его рассеяние на плоскость проекции изображения. Мы также знаем, что диаметр зрачка изменяется в широких пределах в зависимости от освещенности объекта наблюдения. Логично ожидать, что при ярком свете, когда зрачок максимально сужен, рассеяние световых лучей, отраженных от наблюдаемого нами объекта максимально, а следовательно, мы его должны видеть не совсем четким.

---

[1] Слово «аберрация» означает «отклонение», «уклонение».

Таким образом указанные выше аберрации и дифракция создают оптический эффект *рассеивания изображения на сетчатке* или *иррадиацию.* Примером известного перцептивного эффекта иррадиации может служить тот факт, что мы преувеличиваем размеры белых объектов на темном фоне по сравнению с черными на белом. Так, человек, одетый в светлую одежду, нами воспринимается более полным, чем одетый в черную одежду, а рука в черной перчатке поэтому кажется более элегантной и хрупкой. Эффект иррадиации весьма зависит от яркости видимого объекта, поэтому нам бывает трудно рассмотреть что-то при ярком солнечном свете.

В заключение отметим, что при выполнении психологом работы эксперта в области оценки качества и содержания восприятия, следует также иметь в виду зависимость четкости и ясности зрительного образа от *близорукости* или *дальнозоркости* человека, наличия у него *астигматизма* и других аномалий в строении или функционировании глаза. Эти особенности зрения в значительной степени определяют возможность восприятия деталей объекта и нюансов его цветовых оттенков.

4.2. Ограничения ясности зрительных образов, связанные с освещением

Важная анатомо-физиологическая особенность рецепторного аппарата зрительного анализатора заключается в том, что в нем представлены два вида светочувствительных клеток — *палочки* и *колбочки.* Первые функционируют преимущественно в темноте, вторые — на свету и, соответственно, обеспечиваю *скотопическое* и *фотопическое* зрение[1]. Таким образом, мы должны ожидать, что в дневное и ночное время (т.е. при хорошем и плохом освещении предметов внешней среды) зрительное восприятие будет иметь характерные особенности:

1. В условиях очень плохого освещения мы лишены цветового зрения, поскольку палочки почти не различают свет различной длины волны.

2. Темновое зрение не позволяет нам воспринимать тонкие детали изображений, следовательно, резко снижается острота зрения.

3. На свету гораздо быстрее происходит темновая адаптация, нежели в темноте. Поэтому при резком изменении внешнего освещения, оказавшись в темноте, мы временно теряем возможность воспринимать даже грубые детали нашего окружения. При

---

[1] Термины «фотопический» и «скотопический» произошли от сочетания греческих слов *phot* — свет, *optos* — видеть, *skotos* — темнота.

резких изменениях освещения человек испытывает весьма неприятные ощущения.

4. В силу расположения палочек на периферии сетчатки (а колбочек — в центре), в условиях плохого освещения мы лучше видим так называемым боковым зрением.

Чтобы правильно прогнозировать степень изменения зрительного восприятия при переходе из света в темноту, рассмотрим характерное изменение чувствительности зрения во времени, называемое феноменом *темновой адаптации*. Один из самых известных отечественных физиологов зрения С. В. Кравков отмечал, что «примером темновой адаптации является картина постепенного прояснения всего окружающего после того, как, попав в слабо освещенное помещение после пребывания на ярком солнце, мы сперва ничего не видим» [61, *100*]. Строгое измерение данного эффекта происходит следующим образом[1]. Если мы попросим испытуемого в течение 1 мин смотреть на достаточно яркий белый экран (т. е. зафиксируем некий уровень световой адаптации), а затем выключим свет и будем через каждые 2 мин измерять его чувствительность к восприятию небольшого светового пятна, предъявляемого на этом экране, мы получим график, подобный тому, что изображен на рис. 46.

Кривая темновой адаптации показывает, как уменьшается во времени (ось абсцис: от 0 до 35 мин) порог обнаружения испытуемым этого светового стимула (ось ординат: от 3 до 8). Верхняя часть кривой характеризует изменение чувствительности колбочкового аппарата, нижняя — палочкового. В классической работе американского офтальмолога С. Гехта для оценки чувствительности палочек использовался стимул красного цвета, к которому палочки не чувствительны. Эти две части одной экспериментальной кривой показывают, что у колбочек и палочек различная скорость протекания процесса темновой адаптации. У клеток, обеспечивающих фотопическое зрение, адаптация происходит быстро (5—7 мин), а диапазон самих изменений незначителен. Наоборот, у клеток, реализующих скотопическое зрение, световая чувствительности восстанавливается медленнее, спустя 25—30 мин. Поскольку величины, расположенные по оси ординат, традиционно изображают в логарифмическом масштабе, то это скрывает от нас реальный диапазон изменения порога обнаружения светового стимула: по данным С. В. Кравкова пороговое значение от первой до 61-й минуты увеличивается более, чем в 10 тыс. раз!

Поскольку палочки и колбочки имеют неодинаковую чувствительность к световым волнам разного спектрального состава, этот

---

[1] Для подобных измерений используется особый офтальмологический прибор — *адаптометр*.

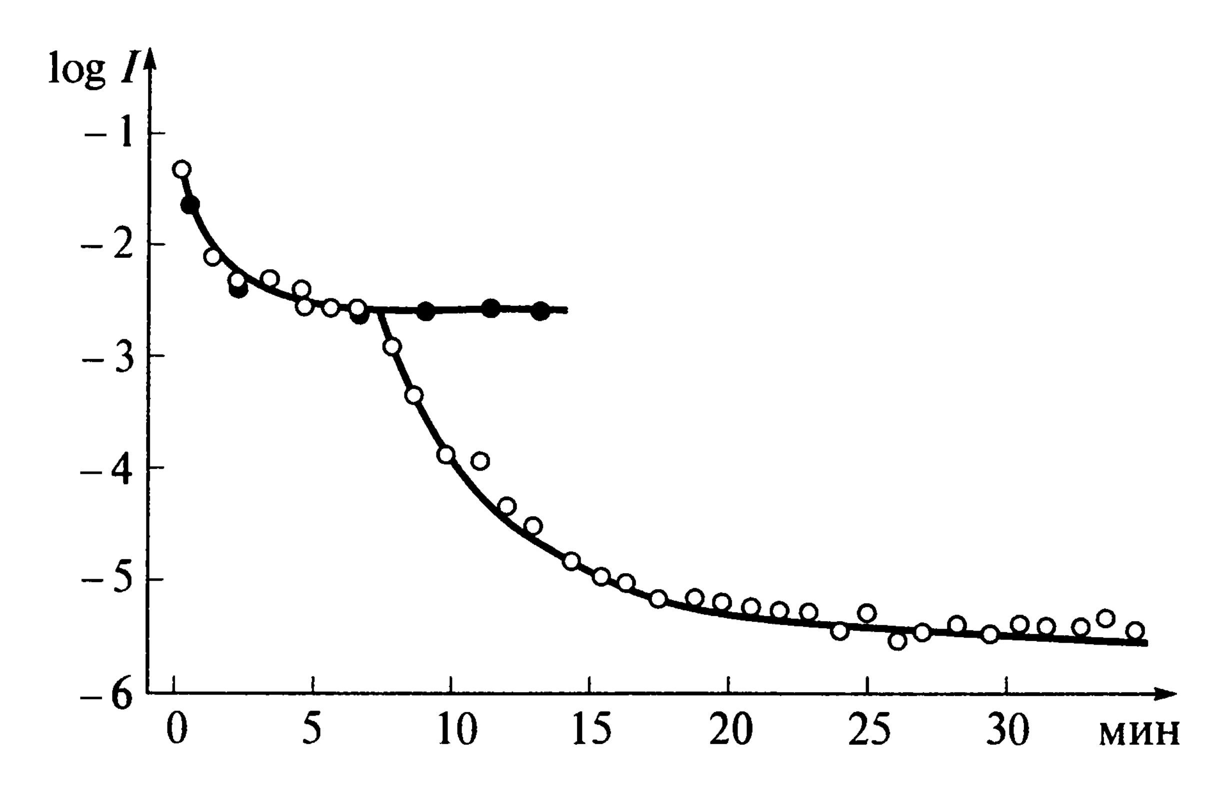


Рис. 46. Кривая темновой адаптации [61]:

ось ординат — логарифм интенсивности порогового стимула; ось абсцисс — время темновой адаптации в минутах; верхняя кривая (темные кружки) — изменение чувствительности, соответствующее активности колбочек, нижняя (светлые кружки) — палочек

факт обусловливает зависимость нашего восприятия цветов и цветовых оттенков объектов от их освещения. На рис. 47 приведены так называемые кривые спектральной чувствительности для фотопического и скотопического зрения.

На графиках, полученных различными исследователями, видно, что, во-первых, чувствительность палочкового аппарата выше, чем колбочкового, а во-вторых, в условиях сумеречного зрения чувствительность зрительного анализатора сдвинута в область сине-зеленых цветов, а в условиях дневного зрения — в желто-красную область. Таким образом, в сумерках или в темноте сине-зеленые цвета нам будут казаться *более яркими*, нежели оттенки красного. И самое главное: только при активизации работы колбочкового

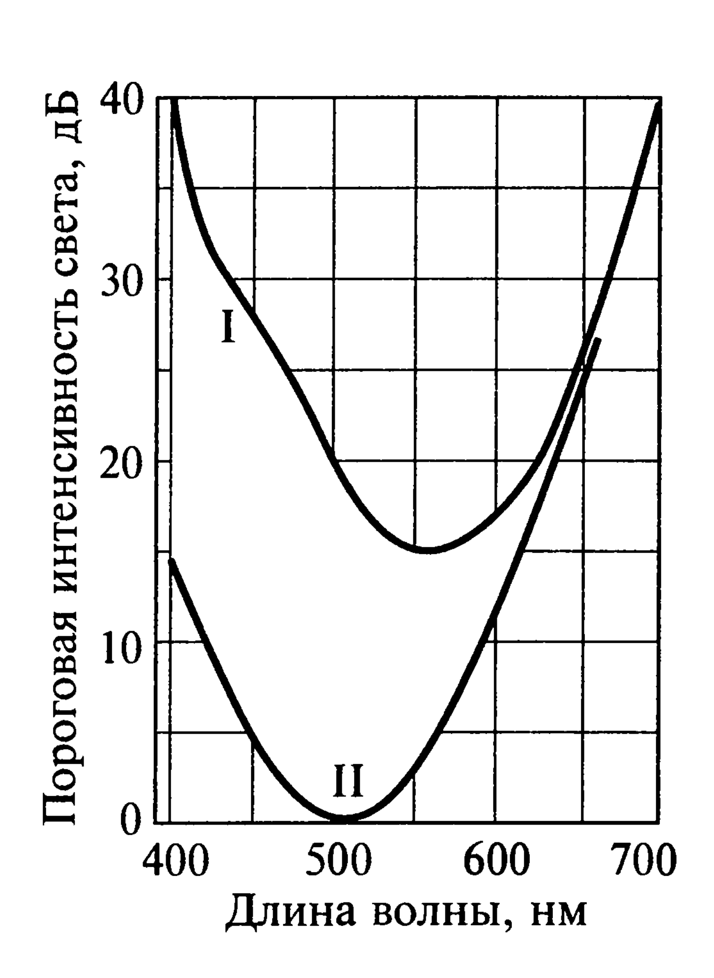


Рис. 47. Цветовая чувствительность человека в условиях фотопического и скотопического зрения:

ось ординат — интенсивность порогового стимула в логарифмических единицах; ось абсцисс — длина волны светового раздражителя в нанометрах; I — чувствительность колбочек; II — чувствительность палочек

аппарата мы будем полноценно воспринимать какой-либо объект как окрашенный цветом. Естественно, что это происходит лишь при достаточном уровне освещенности. При низких уровнях освещенности, когда активизируются палочки, мы воспринимаем мир, окрашенный лишь в оттенки серого, поскольку скотопическое зрение не наполняет наши зрительные образы цветом.

Обратим особое внимание на значительное различие между верхней (палочковой) и нижней (колбочковой) кривыми в коротковолновой части спектра (т.е. слева на оси абсцисс). Это различие на графике соответствует тому перцептивному эффекту, что достаточно большой интервал световых стимулов, расположенных в данном диапазоне частот, при умеренном освещении воспринимается как бесцветный. И только когда объект ярко освещен, он может «заиграть» зелено-голубыми цветами. Аналогичный эффект, но со знаком «минус» демонстрирует правая часть рисунка.

Фактически это означает, что если в сумерках (когда работает преимущественно палочковый аппарат) перед нами расположен красный объект (длина волны 650 нм), и мы его видим, то он воспринимается обязательно цветным. При уменьшении освещенности этого объекта мы его не увидим, поскольку для активизации колбочек света не хватает, а палочки к красному не чувствительны. Феномен изменения яркости воспринимаемых цветов в разное время суток был впервые описан чешским физиологом Я. Пуркинье в 1825 г., его наблюдение соответствует известной пословице, приписываемой английскому драматургу Дж. Хейвуду: «В темноте все кошки серые».

Из вышеизложенного следует одна полезная рекомендация (ею часто пользуются военные разведчики, выходя на задание ночью): чтобы побыстрее адаптироваться к темноте, нужно перед выходом из светлого помещения походить в красных очках или просто освещать комнату фонариком, имеющим красный светофильтр. Красный свет стимулирует только колбочки, а в это время палочки уже адаптируются к темноте.

Отметим, что в силу указанных функциональных особенностей палочкового и колбочкового аппаратов зрительная чувствительность весьма сильно зависит от места попадания раздражителя на сетчатку. В дневное время при хорошем освещении центральная или фовеальная область поля зрения — это место максимальной чувствительности. Чем дальше от центра, тем ниже чувствительность: сдвиг на 10° от центральной ямки приводит к снижению чувствительности в 4 раза, на 20° — в 10 раз, на 35° — в 40 раз. Края сетчатки практически нечувствительны к световым раздражителям. В офтальмологической практике границы поля зрения человека изучают с помощью специального прибора — *периметра*.

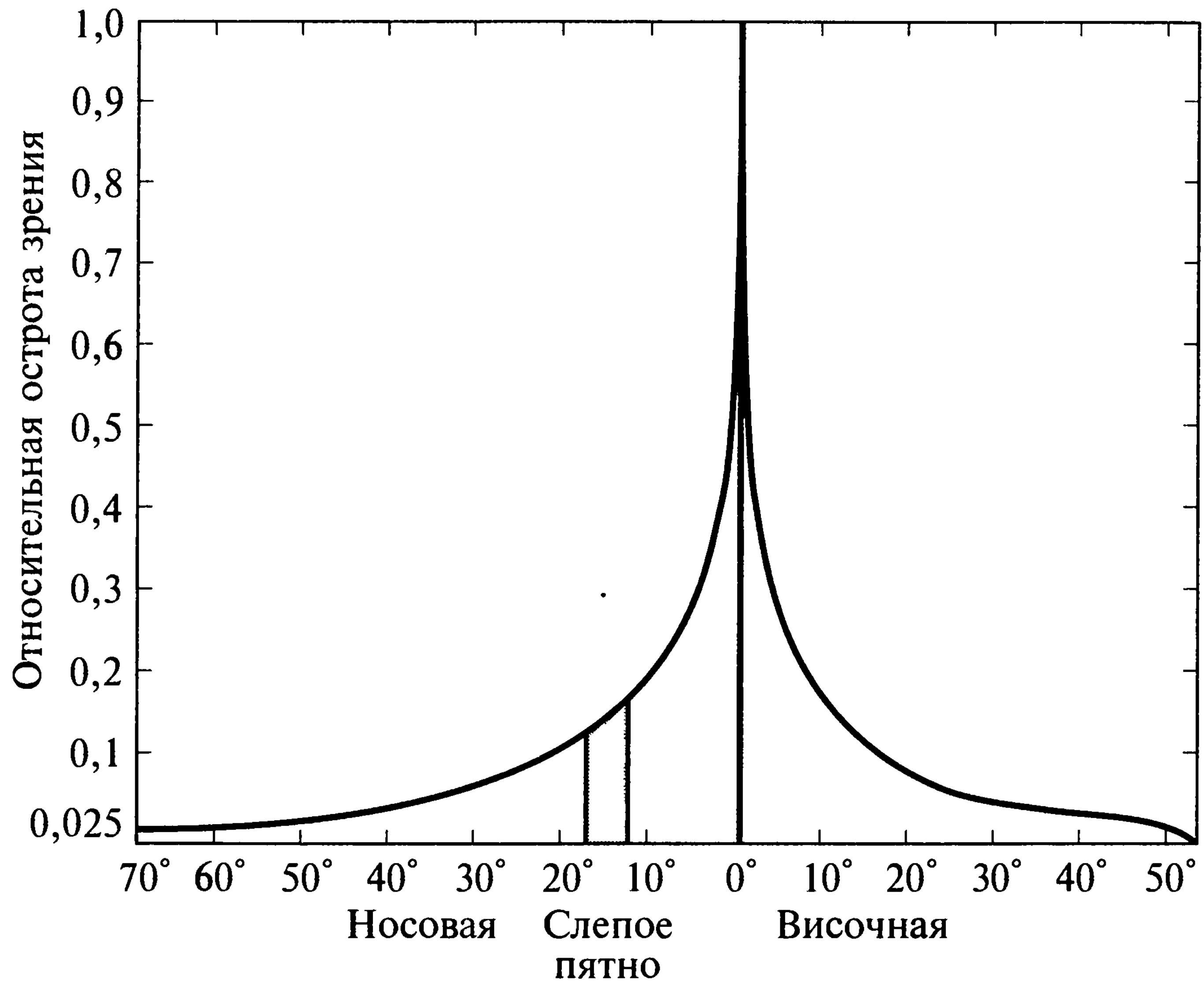


Рис. 48. Зависимость остроты зрения от положения проекции стимула на сетчатке:

ось ординат — острота зрения в относительных единицах (за 1,0 принята величина остроты зрения в фовеа); ось абсцисс — расстояние в градусах от фовеа до проекции стимула на сетчатке. В качестве тестовых стимулов использовались прямоугольные решетки

От положения стимула на сетчатке зависит и *острота зрения*[1]. Она максимальна, если объекты проецируются в центральную, фовеальную область сетчатки — туда, где самая высокая плотность расположения колбочек, при смещении объекта на периферию сетчатки острота зрения быстро снижается (рис. 48).

Острота зрения зависит еще от целого ряда факторов: уровня освещенности наблюдаемого объекта, степени его контрастности по сравнению с окружающим фоном, возможности его рассматривать достаточно длительное время, возраста, функционального состояния и прошлого опыта наблюдателя.

Световая адаптация выражается в снижении зрительной чувствительности под действием света. Этот феномен можно наблюдать в ходе простого опыта: нужно взять лист белой бумаги, закрыть его правую половину черной бумагой и зафиксировать ка-

[1] Под остротой зрения понимают способность человека распознавать мелкие детали изображения или отличать друг от друга отдельные объекты в поле зрения. Операционально острота зрения оценивается через минимальное расстояние между двумя точками, при котором эти точки с определенного расстояния могут различаться как раздельные, а не слитные.

кую-либо точку на границе белого и черного. Через 15—20 с, убрав черный лист в сторону, вы обнаружите, что левая (незакрытая) часть листа покажется более темной, чем правая. Изменение зрительной чувствительности во времени показало, что в зависимости от интенсивности адаптирующего света она достигает постоянного уровня через 5—10 мин после воздействия, а наибольшее ее увеличение приходится на первую минуту.

4.3. Зависимость яркости зрительного образа от пространственно-временных параметров стимуляции

4.3.1. Закон пространственной суммации

Описывая психофизические методы определения абсолютного порога, мы указывали на его зависимость от интенсивности стимула. Кроме этого на восприятие зрительного стимула влияет целый ряд других факторов, определяющих перенесение стимульной энергии к рецепторной поверхности.

В первую очередь упомянем классическую зависимость порога зрительного восприятия от площади стимулируемой поверхности сетчатки, называемую *законом пространственной суммации Рикко*. Эта эмпирическая закономерность, описывающая отношение между воспринимаемой яркостью стимула и его угловым размером, заключается в том, что в определенных пределах пороговая интенсивность стимула (L) определяется произведением его интенсивности (I) на его угловой размер, задающий площадь проекции на сетчатке (S):

$$L = IS.$$

Из этого следует, что при уменьшении интенсивности стимульного воздействия порог остается неизменным при соответствующем увеличении углового размера раздражителя и наоборот. Это эмпирически установленное правило вполне логично: для постоянства восприятия необходимо постоянство передаваемой энергии.

Это инвариантное отношение хорошо выполняется при условии, если стимул занимает не очень большой угол зрения (10—20 угловых мин) и для центральной области сетчатки. В целом, как отмечал С.В.Кравков, «площадь раздражения в смысле компенсации яркости порогового раздражителя влияет по-разному в зависимости от абсолютных размеров раздражителя, от места раздражения на сетчатке, от адаптированности глаза, от яркости фона, возможно, от спектрального состава раздражителя» [61, *116*]. По его мнению, более общей формулой может быть следующая:

$$L = IS^n,$$

где n — некоторая константа. При $n = 1$ имеет место закон Рикко, при $n = 0{,}5$ — закон Пипера, при $n = 0$ — случай полного отсутствия компенсации яркости площадью, как, например, в случае периферии сетчатки.

Закон Рикко справедлив для стимулов, имеющих небольшой угловой размер, примерно до 10 угловых мин[1]. При увеличении углового размера стимула компенсаторный эффект увеличения его площади при уменьшении интенсивности снижается, т.е. для бóльших стимулов требуется бóльшее увеличение площади. Для стимулов, угловой размер которых превышает 24°, закон пространственной суммации перестает действовать, и порог его обнаружения зависит только от интенсивности.

4.3.2. Закон временнóй суммации. Инерционность зрительного восприятия

Поскольку действующая на рецептор энергия стимула зависит и от времени его экспозиции, то следует ожидать, что наше зрительное восприятие будет зависеть от длительности стимула. Для того чтобы мы что-то увидели, соответствующий световой стимул должен длиться некоторое минимальное время. Еще в конце XVIII в. французский ученый Сенебье предположил, что для получения одного и того же зрительного эффекта нужно, чтобы между интенсивностью раздражителя и его длительностью существовала обратно пропорциональная зависимость: чем сильнее действующий стимул, тем он может быть короче, и наоборот. На уровне экспериментального исследования фотохимических реакций для стимулов небольшой длительности такая закономерность была установлена и получила название *закона Бунзена — Роско*:

$$A = It,$$

где t — время, а A — некоторая фотохимическая константа.

При исследовании зрительных порогов аналогичная закономерность была названа *законом временной суммации Блоха*, который действует при длительностях стимула от 1 до 100 мс:

$$L = It,$$

где L — величина порога.

Это означает, что для восприятия стимула пороговой интенсивности мы должны увеличить время его предъявления, а для стимула большей интенсивности время его предъявления может быть уменьшено.

[1] Угловой размер стимула в 10 угловых мин примерно соответствует окружности диаметром 1 мм, рассматриваемой на расстоянии вытянутой руки.

В диапазоне длительностей свыше 100 мс порог восприятия стимула определяется только его интенсивностью и не зависит от времени предъявления. На очень коротких длительностях стимула, порядка 0,1—0,5 мс, данная закономерность также не выполняется: при уменьшении длительности стимула ниже 0,5 мс необходимо непропорционально большее изменение его интенсивности.

Вышеуказанные закономерности необходимо знать психологу, поскольку при проектировании современных систем отображения информации, особенно с использованием компьютерной техники, неоптимальная оценка влияния пространственно-временных параметров предъявляемого стимула на качество восприятия может привести к значительным техническим издержкам.

В ряде технических систем, таких, как люминесцентные осветительные приборы, телевизоры, компьютерные мониторы, кинопроекторы, свет, попадающий на орган зрения, подается не непрерывно, а прерывисто. Например, современный кинопроектор предъявляет отдельные кадры кинофильма дискретно с частотой 72 кадра в секунду, а частота кадровой развертки на современном компьютерном мониторе обычно устанавливается в 75—80 Гц. Видим же мы этот свет или сложное изображение непрерывным, слитным, а не мелькающим или дискретным. Мы иногда замечаем какие-то мелькания в том случае, когда что-то неисправно, т.е. когда частота мельканий источника света уменьшается до некоторого предела (например, мелькание неисправной лампы дневного света).

Таким образом, очень частые мелькания превышают разрешающую способность нашего зрения, и в этом смысле можно говорить об известной ограниченности нашего восприятия отображать объективно происходящие изменения. Однако именно эта *инерционность формирования зрительного образа* и позволяет нам воспринимать быстро меняющиеся события на киноэкране или мониторе компьютера слитно. На наш взгляд подобная ограниченность нашего зрительного восприятия весьма логична с эволюционной точки зрения: в естественной природной среде, окружающей человека многие тысячи лет, быстрые изменения световых потоков весьма редки и не свойственны его типичному образу жизни, поэтому их отражение в виде образов оказывается ограниченным.

Минимальная частота, при которой мы не воспринимаем мелькающий свет или изображение как мелькающие, называется *критической частотой слияния мельканий* или сокращенно КЧСМ. Установлено, что величина КЧСМ зависит от интенсивности мелькающего света: чем выше интенсивность, тем легче ее заметить, и тем выше для этого стимула должна быть КЧСМ. И наоборот, слабые вспышки света сливаются легче. Порог восприятия мельканий ниже на периферии поля зрения, нежели в центральной

области, он зависит от размеров стимула, адаптационного состояния зрительной системы, функционального состояния наблюдателя.

Восприятие слитности прерывистых стимулов характерно не только для зрения, аналогичный феномен выражен также в слуховой и тактильной модальностях.

Воспринимая мелькающий свет как непрерывный, мы фактически не замечаем его быстрых изменений. Эмпирические исследования восприятия мельканий, частота которых равна или превышает КЧСМ, обнаружили, что воспринимаемая яркость таких мельканий равна яркости непрерывного раздражителя, интенсивность которого равна той, которая имелась бы, если бы интенсивность прерывающегося света была равномерно распределена на весь период смены света и темноты. Эта закономерность получила название *закона Тальбота—Плато.* Фактически она означает, что видимая яркость объекта зависит от реального количества квантов света, попавших на сетчатку при действии непрерывного или прерывистого света.

4.3.3. Эффекты зрительной маскировки

При описании влияния временны́х факторов на особенности зрительного восприятия остановимся особо на хорошо известном *эффекте маскировки*, который связан с *инерционностью* нашего восприятия. Под перцептивной маскировкой понимается эффект ухудшения восприятия одного стимула (он называется целевым или тестовым) за счет предъявления другого стимула (маскера). Эффекты маскировки могут быть в любой модальности. В зависимости от соотношения во времени предъявлений тестового стимула и маскера выделяют несколько различных феноменов маскировки. *Одновременная маскировка* происходит, когда оба стимула предъявляются в один и тот же момент времени. *Последовательная маскировка* происходит при кратковременном предъявлении двух стимулов, когда один из них (целевой или маскер) предъявляется первым, а другой — вторым; в свою очередь различают *прямую маскировку* (маскер предъявляется первым) и *обратную маскировку* (маскер предъявляется вторым). При психологическом анализе реальных феноменов восприятия, особенно в случае проектирования какой-либо искусственной информационной среды или экспертизе реальной ситуации очень важно иметь в виду возможность эффектов маскировки. Например, при последовательной маскировке восприятие целевого стимула может полностью подавляться или значительно искажаться восприятие его цвета, яркости или формы. О временны́х ограничениях зрительного восприятия, связанных с последовательной маскировкой можно говорить в диапазоне от 0 до 300 мс. В этом временно́м

Рис. 49. Картина Б. Дулиттла «У леса есть глаза» (1985). Попробуйте найти на ней 12 изображений лица

диапазоне на качество восприятия целевого стимула влияют длительность его предъявления и длительность экспозиции маскера, а также величина межстимульного интервала[1].

Эффект одновременной маскировки успешно используется в военной науке и получил название *камуфляжа.* В одной из своих лекций Л. С. Выготский отмечал, что законы фигуры и фона, найденные гештальтпсихологами, успешно применяются в военной практике: «Один из немецких ученых создал целую систему маскировки, основанную на том, что в военных целях важно не только окрасить то или другое орудие в цвет местности, но и так его поставить, чтобы его части входили в другую структуру» [18, *217*]. Эмпирическими исследованиями эффективности военной маскировки занимался основатель отечественной дифференциальной психологии **Борис Михайлович Теплов** (1896—1965). Феноменологию камуфляжа хорошо передает работа художника Б. Дулиттла, нарисовавшего целый ряд картин с так называемыми скрытыми фигурами (рис. 49).

При анализе эффектов последовательной маскировки в зависимости от конфигурации самих стимулов и их взаимного расположения в пространстве в литературе по исследованию зрительного восприятия выделяют следующие виды маскировки.

1. Маскировка целевого стимула гомогенным световым пятном той же или большей площади, чем сам стимул. Этот эффект называется *перцептивной блокировкой* и получил название *эффекта Крауфорда.*

---

[1] Более подробно об исследованиях маскировки на русском языке можно ознакомиться в монографии эстонского психолога Т. Бахмана «Психофизиология зрительной маскировки» (1989).

2. Если структурированное изображение маскируется также структурированным изображением той же или большей площади, то этот эффект называется *паттерновой маскировкой.*

3. Если маскер предъявляется не в той же пространственной области поля зрения, а по соседству, то в случае обратной маскировки этот эффект называют *метаконтрастом*, а в при прямой маскировке — *параконтрастом* (рис. 50).

Как отмечала известный отечественный исследователь зрительного восприятия Т. П. Зинченко, для объяснения эффектов маскировки были предложены две теории: 1) *теория временнóй суммации* объясняет влияние маскировки эффектом суммации (или наложения) следа от предъявления маскера со следом целевого стимула, что приводит к ухудшению восприятия последнего; 2) *теория прерывания* указывает на то, что сенсорный сигнал от маскера прерывает процесс переработки информации от целевого стимула, не давая ему пройти все стадии формирования перцептивного образа.

Маскировка оказывает не только негативное влияние на восприятие, этот перцептивный феномен позволяет нам видеть окружающий мир четким, а не смазанным. Дело в том, что в процессе зрительного восприятия наши глаза непрерывно совершают быстрые (иногда несколько раз в 1 с), скачкообразные движения, называемые *саккадами.* Их функцией является быстрый перевод взора с одного предмета (или его части) на другой. В связи с этими движениями наше восприятие должно быть прерывистым, чего в действительности не происходит. Если с такой же скоростью по экрану будет перемещаться какое-либо изображение, то мы его увидим смазанным или, как еще говорят, наступит эффект *размывания ретинального изображения.* В результате эффекта маскировки никакого смазывания образа не происходит, мы просто в момент саккадического движения глаз ничего не видим. Результаты экспериментальных исследований данного феномена американским психологом Ф. Кэмпбеллом и его соав-

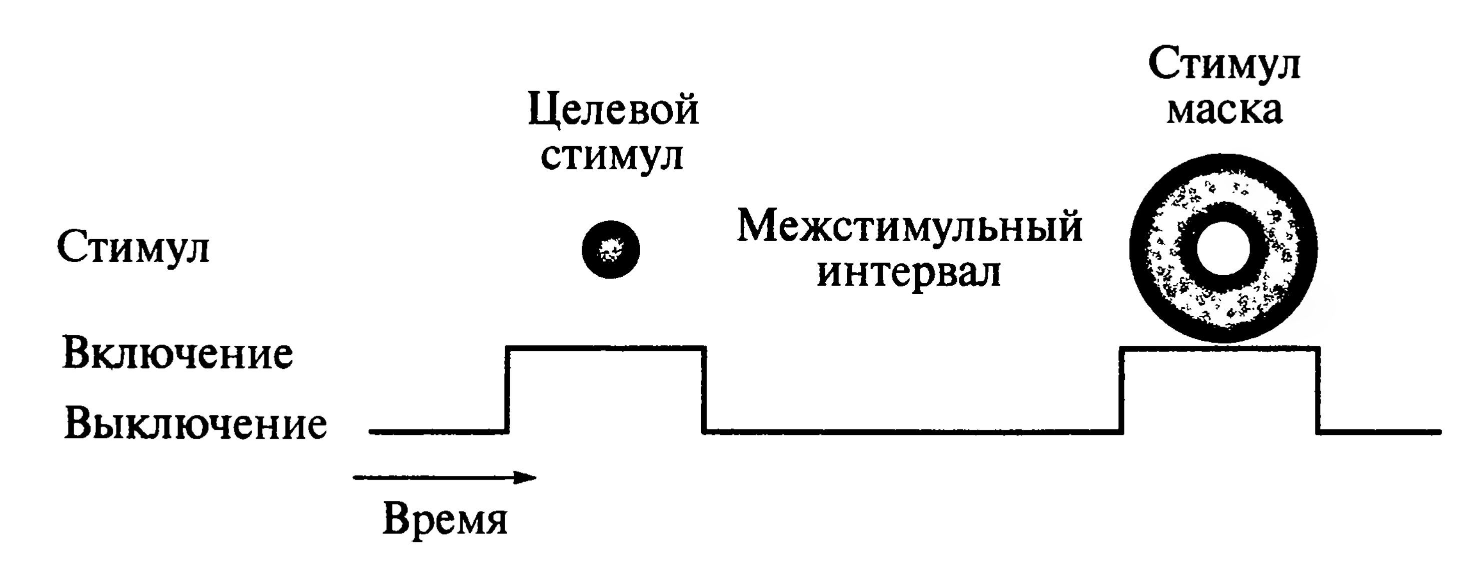


Рис. 50. Пример стимульной парадигмы (вверху) и временной диаграммы предъявления стимулов (внизу) при изучении прямой и обратной маскировки [120]

торами показали, что стимулы, воспринимаемые нами до или после саккады, маскируют эффект смазанного этой саккадой образа [120].

4.3.4. Эффекты перцептивного последействия. Одновременный и последовательный контраст

По аналогии с последовательной маскировкой можно выделить ряд очень важных перцептивных эффектов, связанных с влиянием предыдущего стимула на последующее восприятие, известные в психологии восприятия как *феномены перцептивного последействия*. Эти феномены вписываются в общий контекст *адаптационных эффектов*, в целом свойственных восприятию и характеризующих его как инерционный процесс.

Окончание действия зрительного стимула отнюдь не означает, что одновременно с этим полностью исчезает соответствующий образ или его влияние на последующее восприятие. Если привязать к веревке небольшой электрический фонарик и вращать его в темноте вокруг себя, то мы не увидим быстрого перемещения светящейся точки, а будет ясно виден сплошной световой круг. Этот феномен можно вполне логично объяснить по-разному, исходя из представлений гештальтпсихологов или теории перцептивного цикла У. Найссера, либо подтвердить нашими знаниями о физиологии зрения, учитывающими инерционность происходящих в это время биохимических процессов. Важно другое — наше восприятие всегда зависит не только от того, какой стимул актуально попадает на рецепторную поверхность, но и от того, что мы воспринимали до этого.

Рассмотрение эффектов последействия начнем с феномена так называемого *отрицательного послеобраза*. Если мы сидим в темной комнате и кто-то на мгновение включает фотовспышку, то результаты самонаблюдения показывают нам очень интересную смену последовательных образов: прежде всего мы видим, что перед нами несколько раз появляются и исчезают окружающие предметы, возникает своего рода пульсирующий послеобраз. После этого в течение 0,5 с следует короткий период темноты, затем появляется отрицательный послеобраз, далее — опять темная фаза, и, наконец, более продолжительный и постепенно затухающий послеобраз. Если в темноте действует не короткий световой импульс лампы-вспышки, а более длительный раздражитель, например мы включаем и сразу же выключаем настольную лампу, то все описанные выше фазы сливаются в один послеобраз, затухающий сначала быстро, а затем медленно [61]. Некоторые фазы смены послеобразов получили название по имени того ученого, который их впервые обнаружил, например: *послеобраз Геринга* (1-я фаза) или *послеобраз Пуркинье* (2-я фаза).

Если первоначально действующий стимул был достаточно интенсивным, то длительность послеобраза может достигать нескольких минут и, таким образом, влиять на восприятие яркости и цвета видимых нами объектов. В общем случае и яркость, и длительность, и ритмичность смены фаз послеобраза непосредственно зависят от интенсивности, длительности и контраста действовавшего ранее стимула. Видимый размер последовательного образа непосредственно зависит от расстояния до той поверхности, на которой мы его наблюдаем: чем больше расстояние, тем больше его размер. Эта закономерность получила название *закона Эммерта.*

А. Н. Леонтьев в своих лекциях по общей психологии подчеркивал, что считать послеобразы полноценными перцептивными образами вряд ли правильно: это преимущественно сенсорный феномен, продукт самой зрительной системы [68]. Однако, в отличие от фосфенов или звона в ушах, он явно обладает признаком объективированности или вынесенности вовне.

Аналогичные зрительные эффекты возникают не только в темноте. И на свету после того, как 20—30 с мы посмотрим на черный квадрат в центре серого экрана монитора компьютера, а затем уберем его из поля зрения, то на его месте на сером экране или там, куда мы перевели взгляд, возникнет характерный отрицательный белый послеобраз (рис. 51). Это явление получило название *ахроматического последовательного контраста.*

Яркость последовательного образа будет зависеть от яркости объекта, который мы наблюдали и продолжительности наблюдения.

Еще более 150 лет назад французский ученый Ж. Плато (1830) и уже известный нам Г. Гельмгольц (1860) описали явление цветового или *хроматического последовательного контраста.* Этот характерный феномен заключается в том, что после того, как мы посмотрим на объект какого-либо цвета, то, посмотрев на белый фон, мы увидим последовательный образ, окрашенный в цвет, близкий по своему оттенку к дополнительному цвету[1]. Еще Г. Гёте отмечал, что цвета послеобраза немного отличаются от дополнительных. По мнению С. В. Кравкова, этот эффект вполне закономерен, вследствие адаптационного процесса, происходящего во время нашего непрерывного смотрения на окрашенный объект.

Разумеется, что явления последовательного цветового контраста возникают не только при взгляде на белую поверхность, но и на цветную. В силу значительности подобных перцептивных эффектов, они должны безусловно приниматься во внимание, ког-

[1] Любые два цвета, которые при аддитивном смешении вызывают ощущение ахроматического цвета — белого или серого, называются дополнительными. Например: красный и голубовато-зеленый, синий и желтоватый. Эти цвета располагаются на противоположных концах диаметра цветового круга.

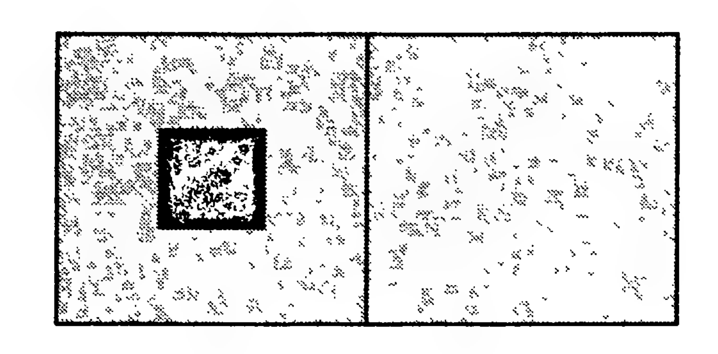


Рис. 51. Демонстрация феномена последовательного контраста:

необходимо в течение 20—30 с смотреть на черный квадрат на левой половине рисунка, а затем быстро перевести взгляд на правую половину. Еще более сильный эффект будет, если вы нарисуете аналогичный рисунок у себя на компьютере

да наблюдатель решает задачу оценки, сравнения или подбора цветов. В табл. 5, дается общее представление о том, какой оттенок приобретают различные цветовые поверхности после того, как мы до этого смотрели на другие цвета. Соответствующие опыты каждый может провести, нарисовав цветовые фигуры на экране своего компьютера. Не нужно специально доказывать, что, учитывая подобные феномены зрения, при создании компьютерных игр можно проектировать очень интересные перцептивные эффекты.

Явления *одновременного контраста* (ахроматического или хроматического) возникают в том случае, когда в одном поле зрения мы одновременно наблюдаем объекты, различающиеся по светлоте или цветовому оттенку. Эти феномены проявляются в том, что восприятие светлоты или цветового оттенка объекта зависят от светлоты или цвета их фонового окружения, а также светлоты и цвета рядом расположенных объектов.

Классическим примером изменения светлоты объекта в зависимости от контраста с окружающим его фоном является рис. 52. Все четыре серых круга, расположенных внутри квадратов, отражают абсолютно одинаковое количество света, тем не менее левый круг воспринимается как заметно более светлый, чем правый.

Эффекты одновременного контраста могут быть хорошо объяснены механизмом *латерального торможения*, и вследствие этого иллюстрируют работу преимущественно периферических механизмов зрения. Другим классическим примером феномена одновременного контраста являются так называемые *полосы Маха*, названного в честь австрийского физика и философа Э. Маха (1860), впервые описавшего иллюзорное восприятие одновременного краевого контраста (рис. 53). На рис. 53, *а* изображены два прямоугольника разной яркости — слева темный, справа — светлый, которые разделяет область плавного перехода яркости от темного к светлому (обозначенная стрелками). Смотря на этот стимульный паттерн, наблюдатель видит не плавный переход от меньшей яркости к большей, а две иллюзорные полоски: на границе светлого прямоугольника — еще более светлую полоску, на границе темного — еще более темную. Таким образом, мы сталкиваемся с

Таблица 5

Цвет послеобраза, появляющегося на фоне цветовой поверхности после смотрения на цветовую поверхность (по С. В. Кравкову)

То, на что мы смотрели до того \ То, на что мы смотрим сейчас	Красный	Желтый	Зеленый	Синий	Фиолетовый	Белый
Красный	Грязно-красный	Зеленовато-желтый	Насыщенно зеленый	Голубой	Синий	Изумрудно-зеленый
Желтый	Пурпурный	Серовато-желтый	Голубо-вато-зеленый	Насыщенно синий	Насыщенно сине-вато-фиолетовый	Фиолетовый
Зеленый	Насыщенно красный	Оранжевый	Серовато-зеленый	Фиолетовый	Пурпурный	Пурпурно-красный
Синий	Оранжевый	Насыщенно золотисто-желтый	Желтовато-зеленый	Серовато-синий	Пурпурный	Оранжевый
Фиолетовый	Оранжевый	Насыщенно лимонно-желтый	Желтовато-зеленый	Голубо-вато-синий	Серовато-фиолетовый	Зеленовато-желтый

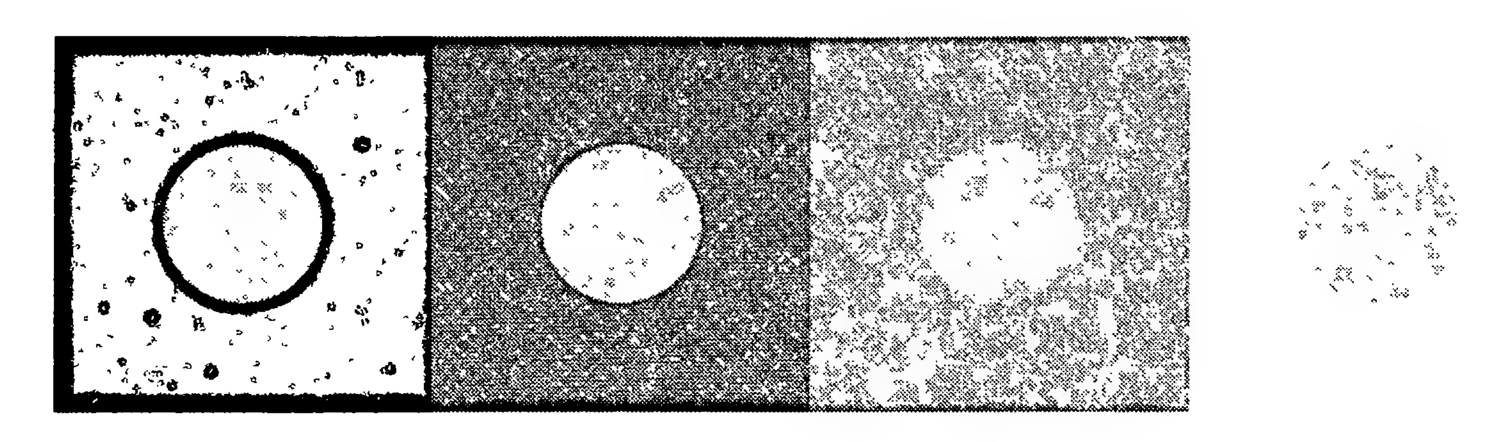


Рис. 52. Эффект изменения светлоты круга в зависимости от уровня его контраста по отношению к фону

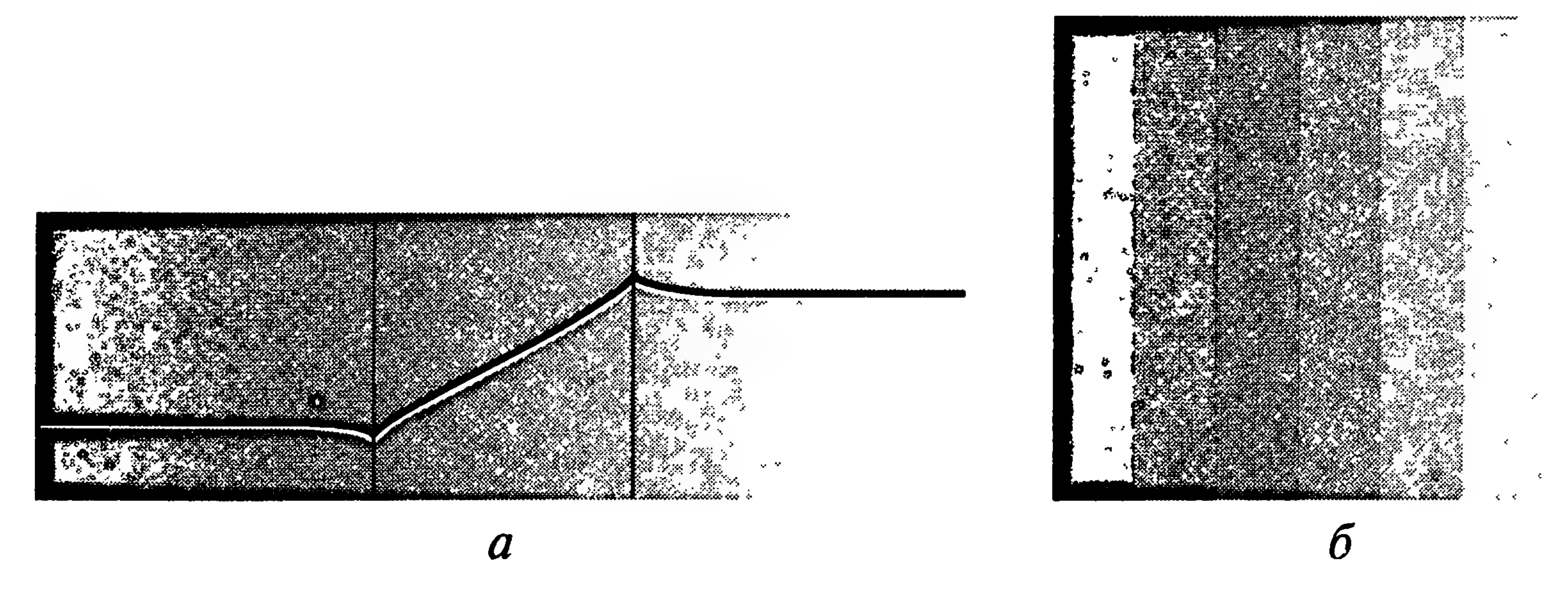


Рис. 53. Феномен полос Маха:

а — появление темной и светлой полос на границах градуального изменения светлоты; *б* — подчеркивание разности яркостей правой и левой стороны прямоугольников

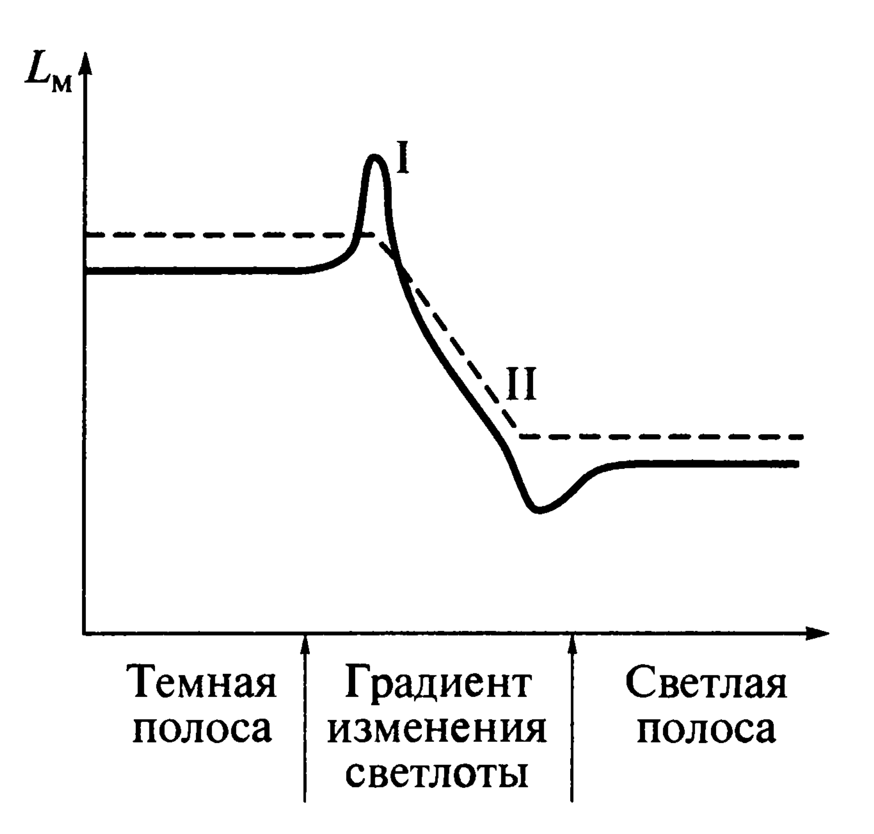
феноменальным (не физическим) *эффектом подчеркивания контраста* (рис. 54). На рис. 53, *б* также четко видно, что левая сторона каждого прямоугольника кажется немного светлее, чем его правая сторона. Тем не менее реально поверхности этих прямоугольников абсолютно однородны, в чем можно легко убедиться, внимательно рассматривая каждый из них, прикрыв листом бумаги остальные.

Еще одним примером «работы» механизма латерального торможения, изменяющего такой феноменальный параметр, как светлота, является черно-белый стимульный паттерн, называемый *решеткой Германа* (рис. 55). Несмотря на то что яркость белых полос, разделяющих черные квадраты, везде одинакова, в местах пересечения вертикальных и горизонтальных белых полос видны *иллюзорные серые пятна.* Появление этих пятен является следствием взаимодействия ганглиозных клеток сетчатки, имеющих характерные концентрические рецептивные поля[1]. Эффект латерального торможения максимален в местах пересечения белых линий, по-

[1] Физиологические доказательства работы подобного механизма были получены в исследовании лауреата Нобелевской премии Х. Хартлайна и его соавтора Ф. Ратлифа (1957).

Рис. 54. Реальное изменение освещенности поверхности (пунктир) и феноменальное изменение яркости (сплошная линия) при демонстрации полос Маха:

ось абсцисс — поверхность стимульного паттерна, слева-направо; ось ординат — интенсивность света или воспринимаемая яркость



этому возбуждение рецепторов световым воздействием в этих местах минимально, и как результат — эти участки кажутся менее светлыми.

О влиянии формы рецептивных полей ганглиозных клеток сетчатки на восприятие яркости свидетельствуют оригинальные эксперименты Дж. Вестхаймера [223]. Он установил, что порог восприятия светового пятна, предъявляемого на фоне светового диска надпороговой интенсивности зависит от углового размера этого диска. Для небольших размеров фонового диска (2—3 угловых мин) пороговая величина тестового стимула была минимальна, она возрастала с увеличением диаметра фонового диска, достигая максимума при 9—11 угловых минутах, а затем опять снижалась. Эта кривая получила название *функции Вестхаймера* (рис. 56).

Многие исследователи используют пороговую функцию Вестхаймера для измерения диаметра *on*-центра рецептивного поля, а точку выхода кривой на плато после перегиба для оценки размера

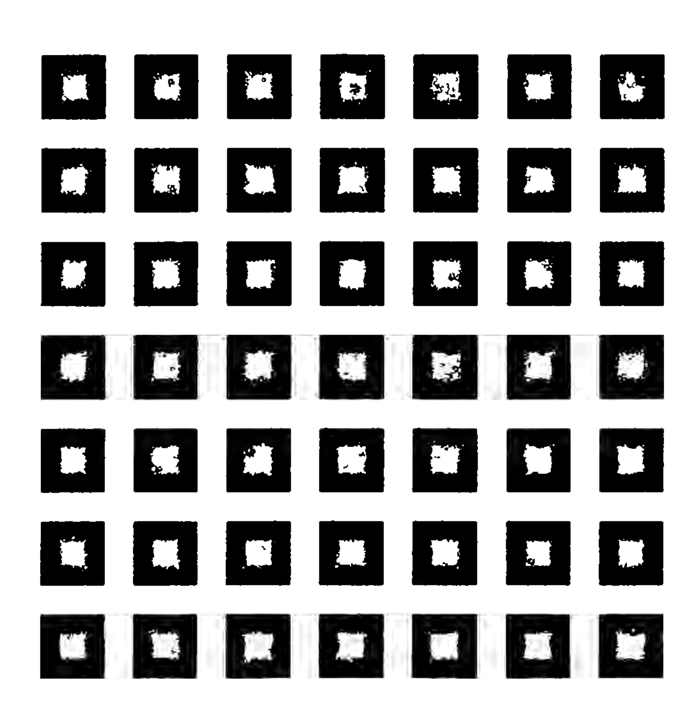


Рис. 55. Решетка Германа

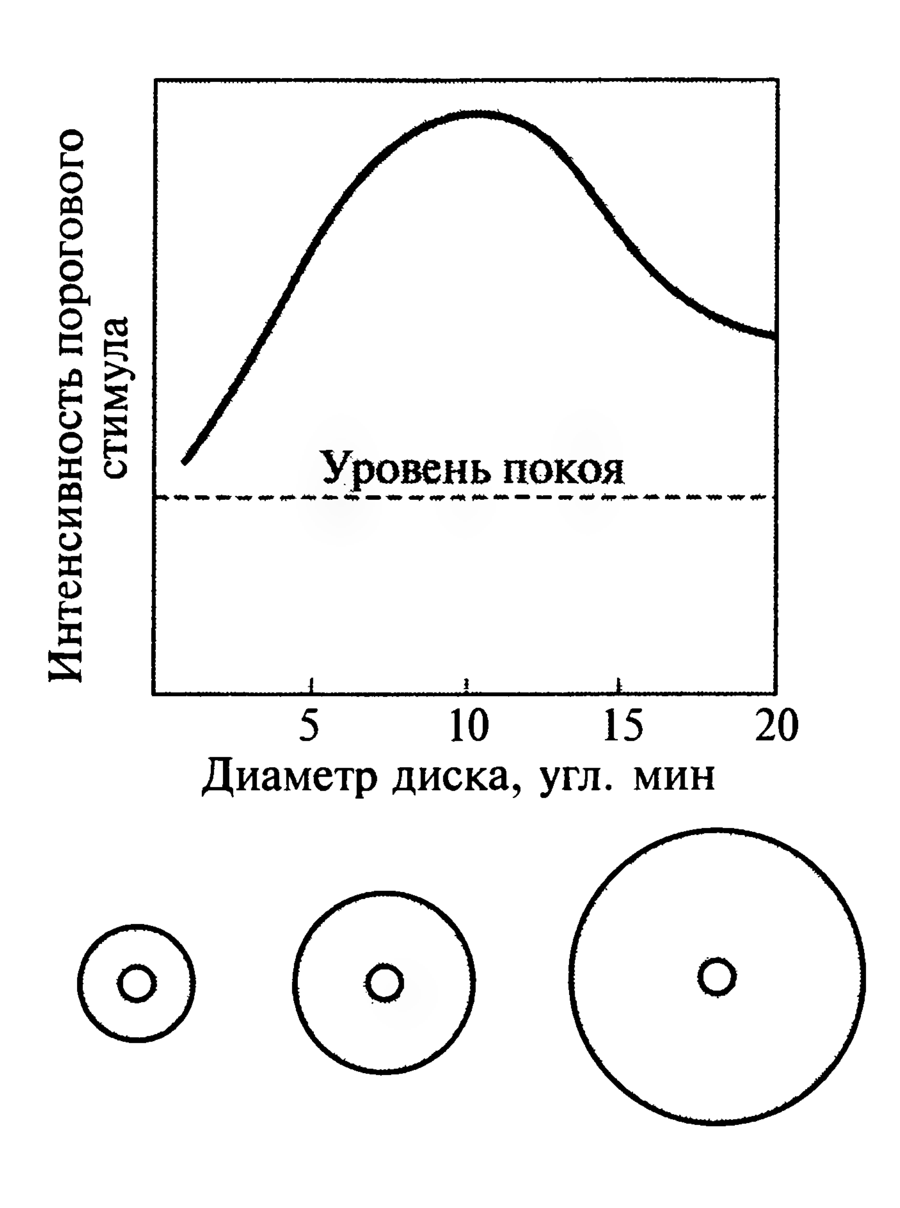


Рис. 56. Эффект Вестхаймера: зависимость порога восприятия светового пятна от диаметра окружающего диска:

ось ординат — интенсивность света, необходимая для обнаружения порогового стимула; по оси абсцисс — диаметр фонового диска в угловых минутах [223]

его *off*-периферии[1]. Таким образом, данные современной нейрофизиологии и сенсорной психофизики взаимно подтверждают друг друга.

Вышеприведенные примеры показывают, что особенности базовых нейрофизиологических механизмов зрения могут существенным образом определять содержание перцептивного образа, создавая определенные ограничения или даже неадекватность психического отражения окружающей нас реальности. Психологу необходимо знать о подобной специфике восприятия, чтобы не только понимать природу тех или иных перцептивных феноменов, но и иметь возможность их намеренно использовать. Это очень важно при проектировании современных систем отображения зрительной информации — компьютерных мониторов, индикаторных панелей для наружной рекламы и т. д.

4.4. Ограничения слухового восприятия

4.4.1. Зависимость громкости от интенсивности и частоты звука

Громкость звука прежде всего зависит от его интенсивности (уровня звукового давления на барабанную перепонку) и частот-

[1] Напомним, что результаты исследований нейрофизиологов показали, что рецептивные поля ганглиозных клеток сетчатки имеют форму двух концентрических окружностей с *on*-центром (клетка возбуждается) и *off*-периферией (клетка тормозится).

ного состава. Если мы слушаем звуки одной частоты (например, тон частотой 1 000 Гц) или неменяющегося частотного состава (например, одну и ту же ноту музыкального синтезатора), то при увеличении интенсивности звука возрастает и его громкость. Как было отмечено выше (см. гл. 3), подобная психофизическая зависимость описывается *шкалой сонов*. Если мы оставляем интенсивность звука постоянной, а изменяем его частоту или частотный состав, то обнаруживаем, что звуки низкой и высокой частоты кажутся нам более тихими, чем звуки среднечастотного диапазона. Существует известное ограничение слухового восприятия по частоте, кратко называемое «20—20», т.е. обычный молодой человек как правило не слышит как низкочастотные звуки ниже 20 Гц, так и высокочастотные звуки свыше 20 кГц.

Зависимость нашего слухового восприятия от частоты и интенсивности действующих звуков описывается так называемыми *кривыми равной громкости* (рис. 57).

Такие эмпирические зависимости были получены в опытах американских психофизиков Х. Флетчера и У. Мансона (1933), когда испытуемого просили уравнять по громкости два тональных сигнала (стандартный — 1 000 Гц и переменный), различающихся

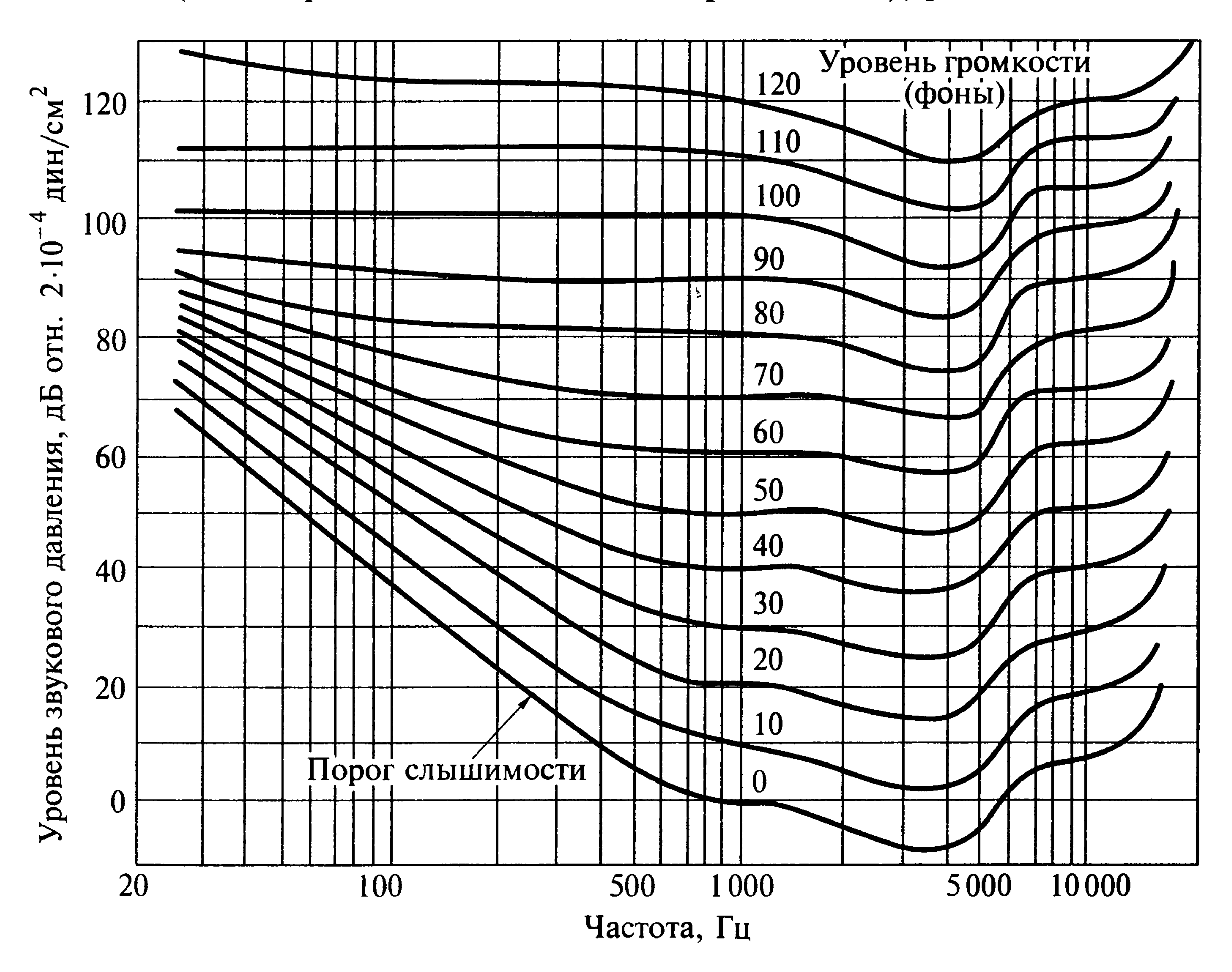


Рис. 57. Кривые равной громкости:

по оси ординат — уровень звукового давления в дБ относительно стандартного порогового уровня; по оси абсцисс — частота звукового стимула в Гц [200]

по частоте. В результате были получены кривые, показывающие при какой интенсивности тоны разной частоты воспринимаются испытуемым как *одинаково громкие*. Например, кривая, отмеченная числом 50, представляет собой контур равной громкости, полученный при подравнивании громкости тонов различных частот к тону интенсивностью 50 дБ и частотой 1 000 Гц. Видно, что для того, чтобы низкочастотный звук 100 Гц воспринимался таким же громким, как и тон 1 000 Гц, его интенсивность должна быть увеличена на 8 дБ, для тона 5 000 Гц интенсивность звука нужно наоборот уменьшить на 7 дБ. Для сравнения по громкости звуков разных частот Х. Флетчер и У. Мансон ввели единицу громкости — *фон*. Для каждой кривой равной громкости количество фонов равно интенсивности стандартного тона 1 000 Гц, выраженной в децибелах. Например, для контура равной громкости под цифрой 30 громкость тонов 60, 300 и 6 000 Гц и вызывающих звуковое давление 65, 40 и 35 дБ, соответственно, будет одинаковой и равняться 30 фонам.

Самая нижняя кривая характеризует *абсолютную слуховую чувствительность* к тональным звукам различной частоты. В целом анализ изменения кривых равной громкости показывает, что чем выше интенсивность звуков, тем более сходными по громкости они нами воспринимаются. Максимальные различия в восприятии звуков по частоте соответствуют самой нижней, пороговой, кривой.

Приведенные результаты имеют и конкретно практическое значение, особенно в сфере восприятия музыки и оценки качества звучания музыки, поскольку диапазон изменения громкости звучания различных музыкальных инструментов определяет наши возможности восприятия звуков, издаваемых этими инструментами. Дело в том, что бо́льшая часть звуков, воспроизводимых музыкальными инструментами, находится именно в той зоне, где восприятие громкости очень зависит от изменения их частоты. Для самой общей ориентировки укажем, что самый широкий частотный диапазон воспроизводимых звуков имеет рояль (от 30 до 4 000 Гц), у других музыкальных инструментов он существенно у́же. Например, хорошая гитара воспроизводит частоты в диапазоне от 80 до 700 Гц. Из указанных ограничений следует, что музыкальные записи желательно слушать при том же уровне интенсивности воспроизведения, который был в концертном зале или студии звукозаписи, иначе мы просто не услышим многие частоты, издаваемые музыкальными инструментами (рис. 58).

Это особенно касается классической музыки. Кроме того, при неадекватных уровнях громкости прослушивания музыки слушатель потеряет те особенности авторского замысла дирижера, которые воплощаются в нюансах относительной громкости звучания разных музыкальных инструментов. Иначе говоря, опасность заключается в том, что в домашних условиях мы слушаем музыку

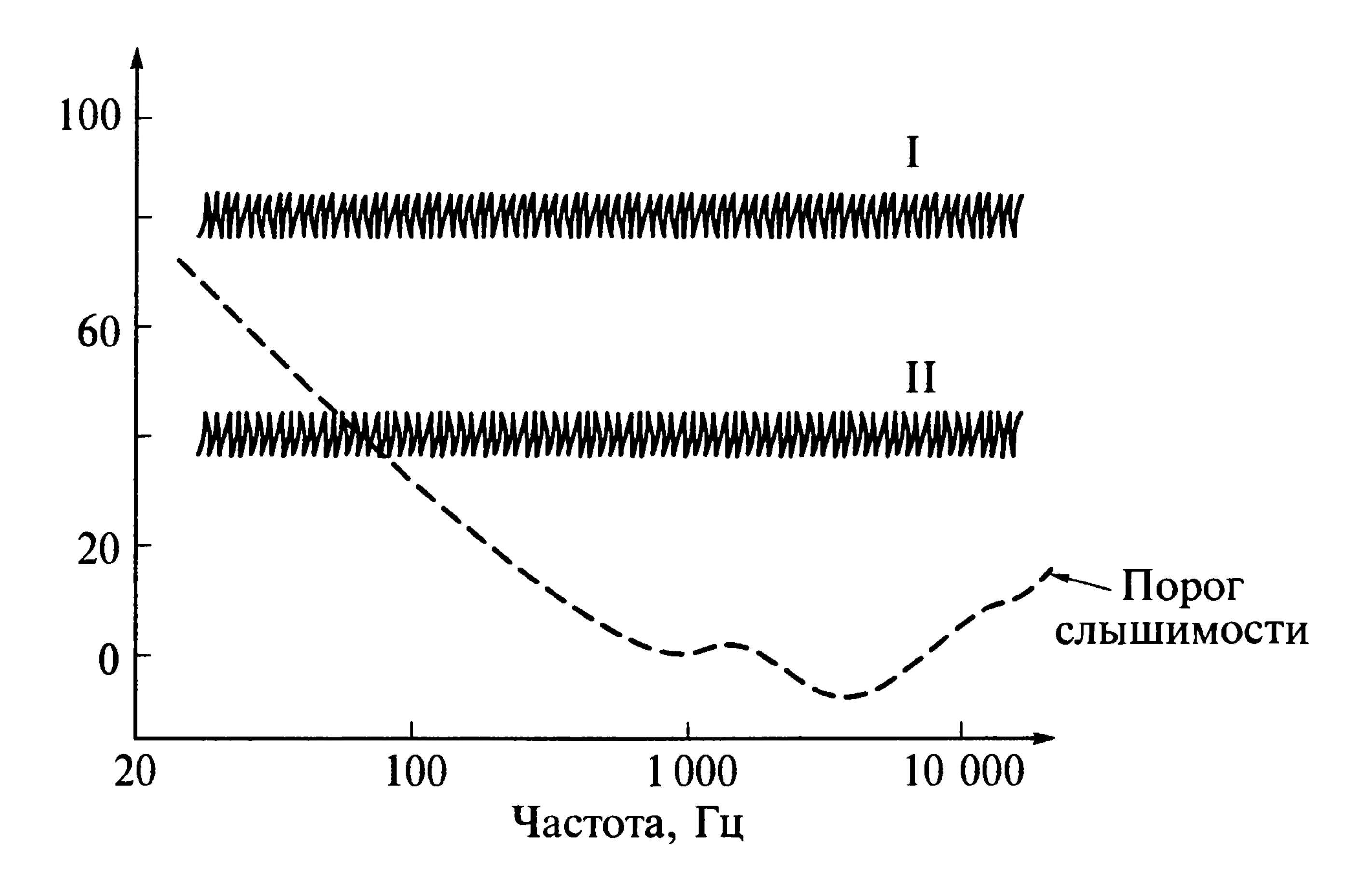


Рис. 58. Воспринимаемый диапазон звучания различных музыкальных инструментов:

ось ординат — уровень звукового давления относительно стандартного порогового уровня, дБ; ось абсцисс — частота звука, Гц; I — интенсивность звука при исполнении музыки в концертном зале; II — интенсивность звука при воспроизведении музыки в домашних условиях [71]

не на тех контурах равной громкости, на которые рассчитывал дирижер и звукорежиссер. Это хорошо видно на приведенном рисунке: при звучании симфонического оркестра общая динамика интенсивности звука и в концертном зале, и в домашних условиях казалось бы одинакова, однако при воспроизведении записи громкость низкочастотных звуков может снизиться так, что не достигнет порога слухового восприятия. При проектировании современной звуковоспроизводящей аппаратуры эти особенности слухового восприятия учитываются с помощью специальных электронных схем, компенсирующих эффект снижения громкости. Эти схемы частотной коррекции искусственно подчеркивают (т. е. усиливают) воспроизведение низких и высоких частот при малых уровнях интенсивности и снижают эту компенсацию при высоких уровнях регулятора громкости. Фактически работа этих электронных схем моделирует кривые равной громкости.

Качественное воспроизведение музыкальных записей представляет собой весьма непростую проблему, поскольку к отмеченным выше трудностям добавляются и другие: акустика помещения, качество электронной аппаратуры и звуковоспроизводящих колонок.

4.4.2. Восприятие биений

Если человеку предъявляются два тональных звука одинаковой интенсивности и незначительно различающиеся по частоте, то

обычно это вызывает *биения* — восприятие тона одной высоты, равной среднему значению высот обоих звуков, с периодически изменяющейся громкостью. Периодичность изменения громкости, собственно и создающая биения, равна разности частот двух этих тонов. Причина появления такого феномена слухового восприятия, как биения, достаточно проста: при наложении двух колебаний с незначительно отличающимися частотами возникает суммарное колебание с изменением амплитуды, периодичность которого равна разности частот этих двух колебаний.

При увеличении частотного различия между тональными сигналами увеличивается частота изменения громкости, при различии более 30 Гц биения начинают сливаться в один звук, воспринимаемый не как чистый тон, а как звук, имеющий некоторые искажения или шероховатость.

4.4.3. Эффекты маскировки

При одновременном действии нескольких звуков восприятие одного из них зависит не только от его собственной интенсивности и частотного состава, но и от аналогичных параметров других звуков. Эффект маскировки заключается в том, что при действии

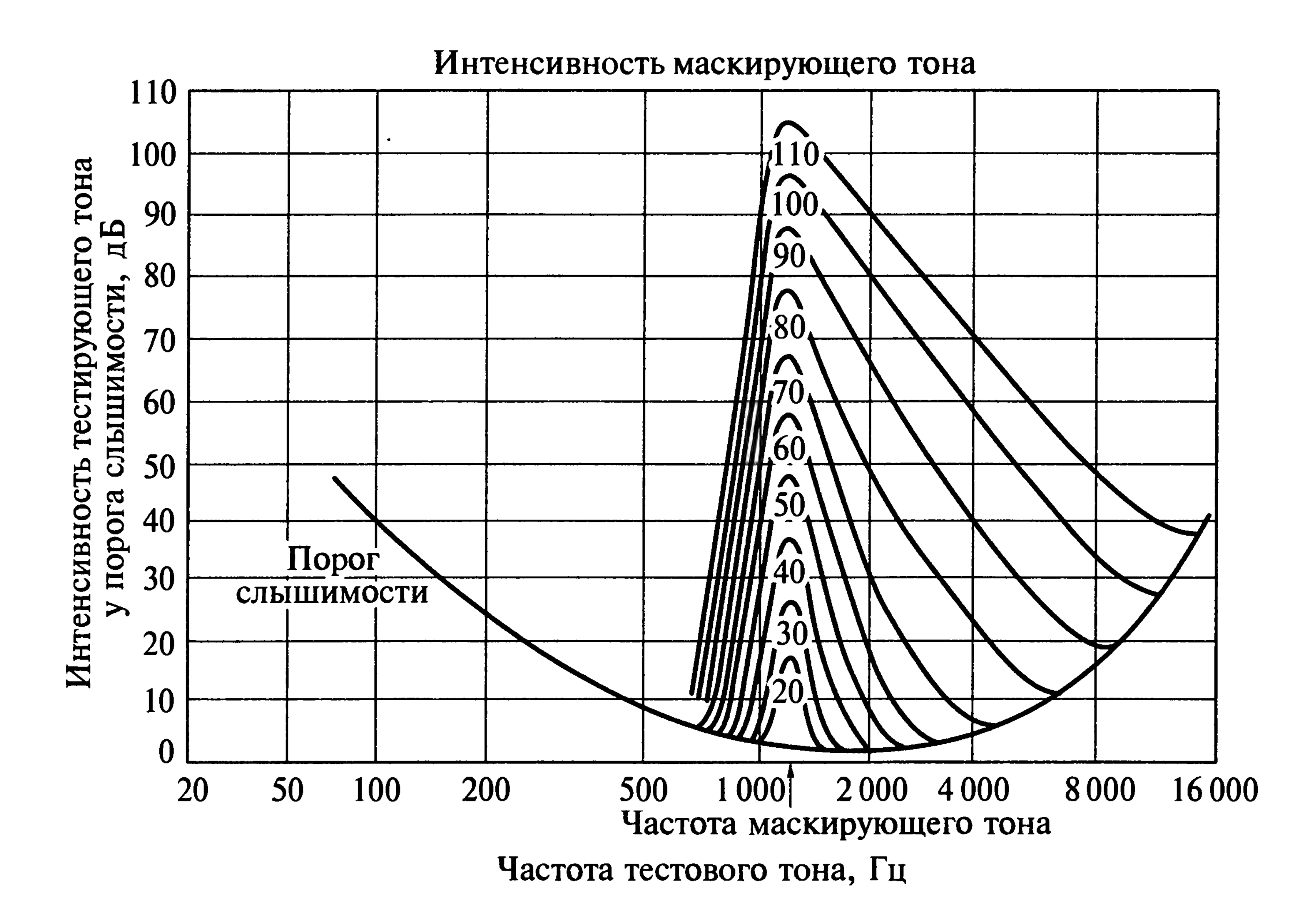


Рис. 59. Эффект маскировки звуков различной частоты тональным сигналом частотой 1 200 Гц и различной громкости:

по оси ординат — пороговая интенсивность тестового звука; по оси абсцисс — частота тестового звука [71]

одного звука (маскирующего или маскера), сложнее услышать другой (тестовый). Общая закономерность заключается в том, что чем более сходны по частоте тестовый и целевой стимулы, тем сложнее расслышать тестовый стимул. Результаты эмпирических исследований эффектов маскировки для стимулов разной частоты дают соответствующие *кривые маскировки* (рис. 59).

При построении этих кривых на фоне маскирующих стимулов фиксированной частоты (в разных опытах — различной) и различной громкости предъявляют тестовый стимул определенной частоты и измеряют порог его слышимости. Результат построения такой пороговой кривой, полученной в экспериментах Е. Цвиккера (1958) представлен на рис. 59. В этом случае частота маскирующего тона была 1 200 Гц, а его интенсивность изменялась от 20 до 110 дБ, что соответствует 10 различным кривым маскировки. Видно, что повышение порога восприятия тестового стимула проявляется особенно заметно в зоне непосредственной близости к маскирующему звуку. Асимметричность кривых маскировки, возрастающая с увеличением интенсивности маскера, указывает на тот факт, что маскер значительно затрудняет восприятие тонов бо́льшей частоты и оказывает относительно небольшое влияние на тоны ниже собственной частоты. Иначе говоря, низкочастотные звуки более эффективно маскируют высокочастотные звуки, чем низкочастотные.

Эффект слуховой маскировки проявляется не только при одновременном предъявлении двух стимулов, влияние маскера на тестовый стимул имеет место также и в ситуациях их последовательного предъявления, т. е. при прямой и обратной маскировках. Многие исследования показали, что эффект прямой маскировки возрастает с увеличением интенсивности маскера и уменьшается с увеличением межстимульного интервала. При межстимульных интервалах, превышающих 300 мс эффект маскировки исчезает. Маскер бо́льшей длительности оказывает и бо́льший маскирующий эффект, особенно при коротких межстимульных интервалах. В целом установлено, что для низкочастотных стимулов эффект прямой маскировки более выражен. Та же самая асимметрия кривых маскировки, о которой сообщалось в случае одновременного предъявления стимулов, имеет место и при прямой маскировке: тестовые стимулы, частота которых меньше, чем у маскера, маскируются меньше, а если их частота выше, чем у маскера, то эффект маскировки значительно выше.

Феноменология и психофизиологические механизмы обратной маскировки изучены хуже, значительная часть результатов получена в экспериментах по восприятию громкости щелчков, а не тональных сигналов.

Физиологические механизмы маскировки связаны с интерференцией колебаний основной мембраны внутреннего уха, вызы-

ваемых тестовым звуком и маскером, и соответствующим возбуждением слухового нерва. Как полагает известный американский психофизик Б. Шарф, эффект маскировки обусловлен тем, что действие маскера вызывает возбуждение той же самой части волокон слухового нерва, что и тестового стимула, поэтому воздействие последнего попадает на уже «занятый» предшествующим возбуждением участок [205]. Это объяснение получило название гипотезы *«занятого номера»* или *«занятой линии»*, подчеркивая тот факт, что отражение стимульного воздействия в паттерне нервного возбуждения подчиняется принципу кодирования номером канала.

В литературе описан также феномен *интеруральной* или *центральной*[1] *маскировки*, который обнаруживается в случае, когда более интенсивный маскер, подаваемый в одно ухо, затрудняет восприятие тестового стимула, предъявляющегося в другое ухо. По сравнению с ситуацией предъявления тестового стимула и маскера в одно и то же ухо эффект интеруральной маскировки проявляется только в том случае, когда маскер значительно превосходит по интенсивности тестовый стимул (70—80 дБ). Подобная ситуация может возникнуть в ситуации, когда оператор-наблюдатель или диспетчер в одном наушнике слушает речевое сообщение, а в другом неожиданно появляется громкий звук.

4.4.4. Эффекты слуховой адаптации

Аналогично световой адаптации в зрении в слуховом восприятии наблюдаются феномены снижения громкости звука при его длительном воздействии на человека. Результаты исследований показывают, что после 3—5-минутного непрерывного предъявления тонального сигнала весьма умеренной интенсивности (75—80 дБ) порог восприятия сигнала этой же частоты повышается на 10—20 дБ, и, следовательно, мы уже не услышим тихого звука интенсивностью 10—20 дБ.

После воздействия на человека достаточно интенсивного адаптирующего звука наблюдается *эффект временного снижения слуховой чувствительности*. Такого рода последействие, выраженное в снижении слуховой функции, может оказаться весьма длительным, и продолжаться в течение нескольких часов и даже дней. Степень снижения слуховой чувствительности зависит от интенсивности и длительности адаптирующего звука, его частотного состава. На рис. 60 приводятся результаты классического экспериментального исследования американских психофизиков Л. Постмана и Дж. Игана (1949) по оценке степени снижения слуховой

[1] Такое название обусловлено тем, что эффект маскировки связан не с интерференцией возбуждений, возникающих на базилярной мембране, а с функционированием центральных мозговых механизмов.

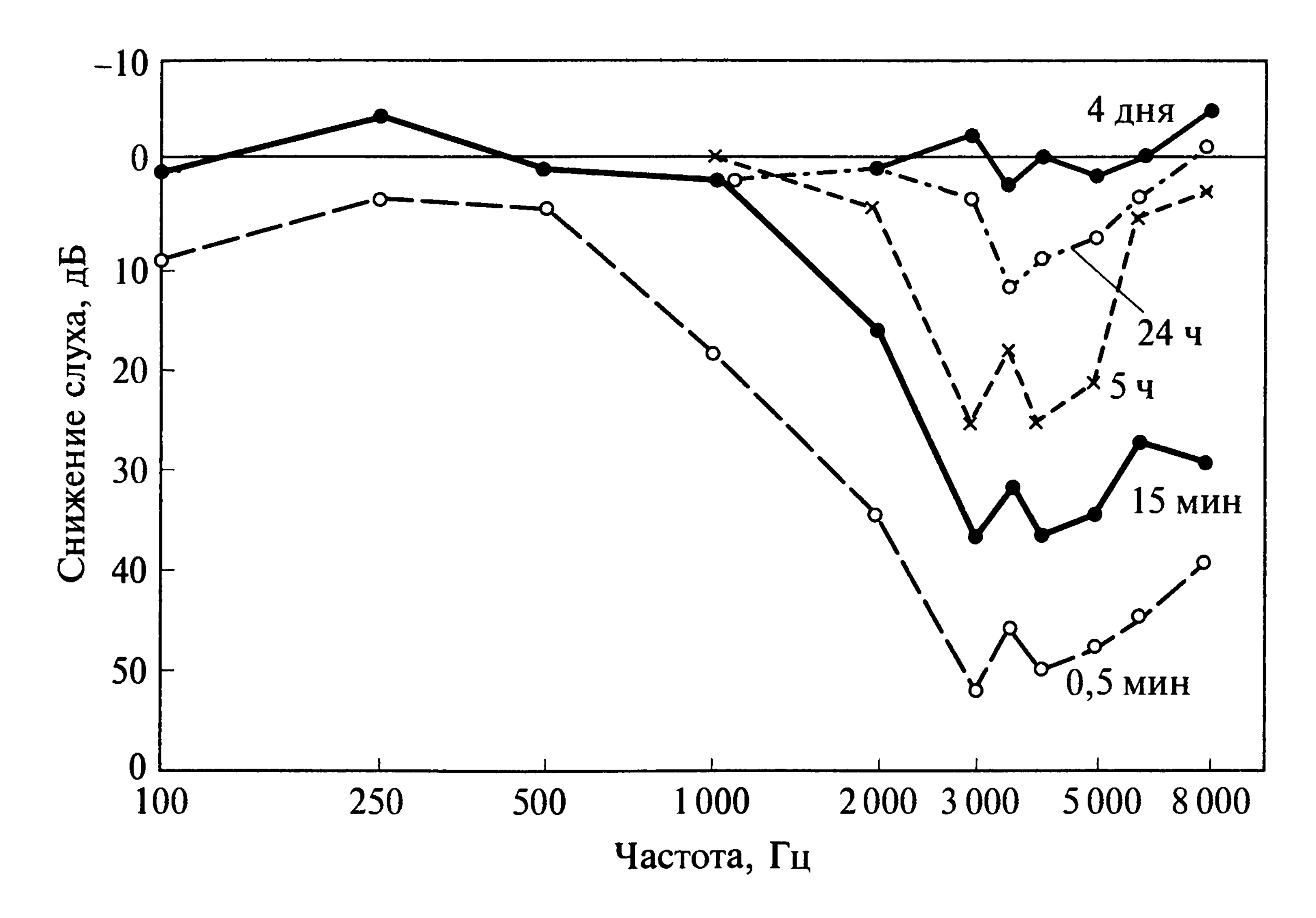


Рис. 60. Эффект слуховой адаптации в течение суток:

ось ординат — уровень снижения слуха в дБ (УЗД); ось абсцисс — частота звука, Гц. Разные аудиограммы соответствуют снижению слуховой чувствительности в различные периоды после окончания действия адаптирующего звука — от 0,5 мин до 24 ч. Верхняя кривая — аудиограмма, снятая спустя четверо суток [120]

чувствительности после воздействия на испытуемых непрерывным белый шумом[1] интенсивностью 115 дБ в течение 20 мин.

На пороговых кривых — *аудиограммах*, представлена динамика изменения слуховой чувствительности к различным частотам (100—8 000 Гц) в течение суток после окончания адаптационного воздействия. Видно, что характерное снижение слуха преимущественно выражено на высоких частотах (2 000—8 000 Гц), и оно постепенно снижается с течением времени, достигая первоначального уровня сенсорной чувствительности (горизонтальная линия) лишь к четвертому дню.

При воздействии очень интенсивных звуков (мощный взрыв, момент взлета реактивного самолета) снижение слуховой чувствительности может получить необратимый характер, достигая клинического уровня снижения слуховой функции или даже приводя к глухоте. В ряде случаев, например: при долговременной работе человека в условиях особенно шумного промышленного производства, при техническом обслуживании авиационной техники,

[1] Белым шумом называется акустический стимул, в котором в равной степени представлен весь набор звуковых частот в диапазоне 20 Гц—20 кГц. Распределение интенсивности белого шума во времени представляет собой случайный процесс.

при систематическом прослушивании громкой музыки — можно заранее предположить у него появление закономерного снижения слуха, причем в зависимости от частотного состава шума снижение слуховой чувствительности может быть весьма избирательным. Например, в какой-то период времени человек понимает, что он стал хуже воспринимать речь при разговоре по телефону или он уже плохо слышит на концерте некоторые инструменты.

4.4.5. Пространственное восприятие звука

Восприятие направления источника звука, т.е. его положение в пространстве, определяется двумя физическими параметрами стимуляции или *бинауральными признаками*, определяемыми положением головы наблюдателя относительно источника звука. Во-первых, это *разница во времени* поступления звуковых сигналов в оба уха, создающая определенный фазовый сдвиг между сигналами, она называется *интеруральной задержкой*. Во-вторых, это *различие интенсивности* сигналов, поступающих в каждое ухо. Кроме того, важное значение для точной локализации звука имеют движения головы и форма ушной раковины. Имеются данные о том, что неподвижность головы и изменение акустических свойств ушной раковины снижают точность локализации звуков.

Механизм *бинаурального слуха*, основанный на оценке интеруральной задержки (рис. 61), хорошо работает для низко- и среднечастотных сигналов, длительность периода которых превышает максимальную величину интеруральной задержки (180°).

Например, для тонального сигнала 1 000 Гц период колебания равен 1 мс, и если этот источник звука сдвинут в горизонтальной плоскости вправо на 62°, то интеруральная задержка составит 0,5 мс. Это означает, что звуковое колебание, поступающее в левое ухо, придет на половину периода позже, чем в правое. Такие фазовые различия в пределах одного периода могут надежно кодировать положение источника звука в пространстве.

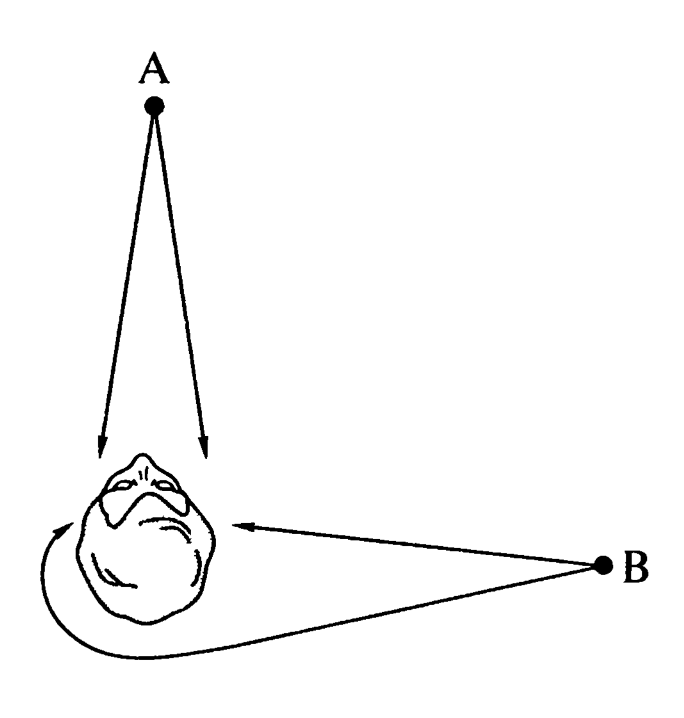


Рис. 61. Влияние интеруральной задержки на пространственную локализацию звука:
А и Б — два различных звука

Однако для высокочастотных звуков такая система оценки направления источника звуковых колебаний дает сбой. Дело в том, что при предъявлении тона 10 000 кГц период этого колебания равен всего 0,1 мс, и наша слуховая система не имеет достаточной разрешающей способности для однозначной оценки несинфазности таких частых колебаний. Например, если источник

звука сдвинут также вправо на 62°, то фазовые различия составят 0,5/0,1 = 5 периодов. Таким образом, создается неопределенная картина: наша слуховая система не может в пределах одного периода однозначно определить величину фазового сдвига между сигналами, пришедшими в оба уха. В силу такого ограничения при воздействии высокочастотных звуков мы не можем с достаточной точностью локализовать их в пространстве только на основании одной лишь детекции величины разности времени поступления звуковых колебаний в разные уши. Для высокочастотных звуков более надежен другой механизм — *фиксация разницы в интенсивностях* поступающих сигналов (рис. 62).

Это становится возможным благодаря так называемой *акустической тени*, возникающей в нашей голове: высокочастотные колебания, поступающие справа или слева от человека по-разному отражаются от головы, и поэтому интенсивности звуков, поступающих в левое и правое ухо, заметно отличаются. Например, для звука 10 000 Гц, расположенного на 15° справа от наблюдателя эта разница составляет 6 дБ. Для низкочастотных звуков, например 400—500 Гц, наоборот, различие по интенсивности сигналов, приходящих в левое и правое ухо очень незначительны и не могут быть надежным признаком для установления локализации звука в пространстве. Таким образом, для звуков до 1 300 Гц надежно работает система оценки различия по времени, а начиная с 3 000 Гц — различия по интенсивности.

Точность локализации звуков в пространстве зависит от положения источника звука. Максимальная точность локализации достигается во фронтальной плоскости, когда источник звука находится прямо перед наблюдателем, здесь ошибка локализации не превышает 2—3°. Точность локализации звуков снижается, когда их источник оказывается сбоку или сзади наблюдателя, в этих случаях ошибка может достигать 20°.

Практическое использование этих двух бинауральных признаков воплотилось при создании современной компьютерной си-

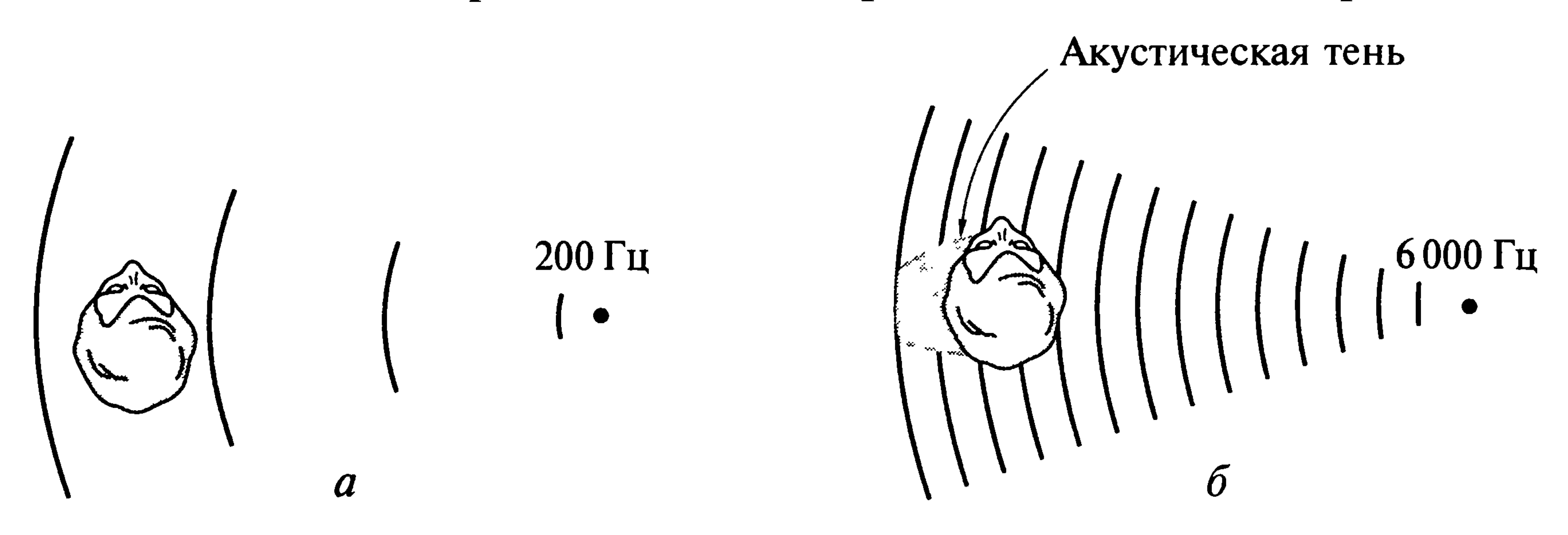


Рис. 62. Влияние интеруральной разницы по интенсивности на пространственную локализацию звука:

а — воздействие звука 200 Гц; *б* — воздействие звука 6 000 Гц

стемы *индивидуальной навигации для слепых* [177, 178]. Слепой человек обеспечивается системой спутниковой навигации (так называемая GPS-система) и карманным компьютером с подробной картой. На основании полученной информации о положении различных объектов (например, автобусная остановка, телефонная будка, магазин) компьютерный синтезатор сообщает об этом голосом. Эти сообщения предъявляются через наушники таким образом, что учитываются оба бинауральных признака — задержка во времени и разность по интенсивности, поэтому человек получает не только информацию о том, *что* расположено около него, но и может определять свое *точное положение* относительно какого-либо объекта.

При перемещении звука, находящегося во фронтальной плоскости, вверх-вниз ни величина интерауральной задержки, ни разница в интенсивности звука не могут нести информацию о положении объекта, поскольку звуковой сигнал доходит до обоих ушей одновременно и с одинаковой интенсивностью. В таких условиях работают другие сенсорные признаки. Специальные исследования показали, что до того, как звук попадает в слуховой канал, он многократно отражается от поверхности головы и ушной раковины. В силу своих акустических свойств поверхность головы и ушной раковины действуют для разных частот как своего рода усилители или аттенюаторы, т.е. по-разному усиливают или ослабляют различные звуковые частоты. Поэтому частотный состав действующего звука и того звука, который в итоге попадает на барабанную перепонку, отличаются в зависимости от того, сверху или снизу пришел этот звук. Следовательно, такие частотные различия могут служить признаками смещения источника звука вверх-вниз во фронтальной плоскости. Эти различия получили название *дирекциональной переходной функции* (рис. 63).

Например, для звуков, пришедших снизу, ДПФ показывает ослабление частот 6, 11 и 14 кГц; для звуков, расположенных прямо перед наблюдателем, имеет место ослабление на частоте 10 кГц и усиление частоты 13 кГц; для звуков, пришедших сверху, имеет место существенное ослабление в диапазоне 8—10 кГц. Таким образом, исследования последних лет [184; 225] показали, что звуковые частотные паттерны могут кодировать локализацию звуков, смещенных в пространстве вверх или вниз от наблюдателя. Насколько данный механизм эффективен для локализации низкочастотных звуков пока остается неясно, данные исследования связаны с рядом проблем технического характера [184; 225].

Интересно, что в естественных условиях (в отличие от специальных экспериментальных помещений) звуковые волны, действующие на человека, многократно отражаются от различных поверхностей, тем самым создавая многочисленные эхо. Казалось бы, эти отраженные звуки должны затруднять локализацию ис-

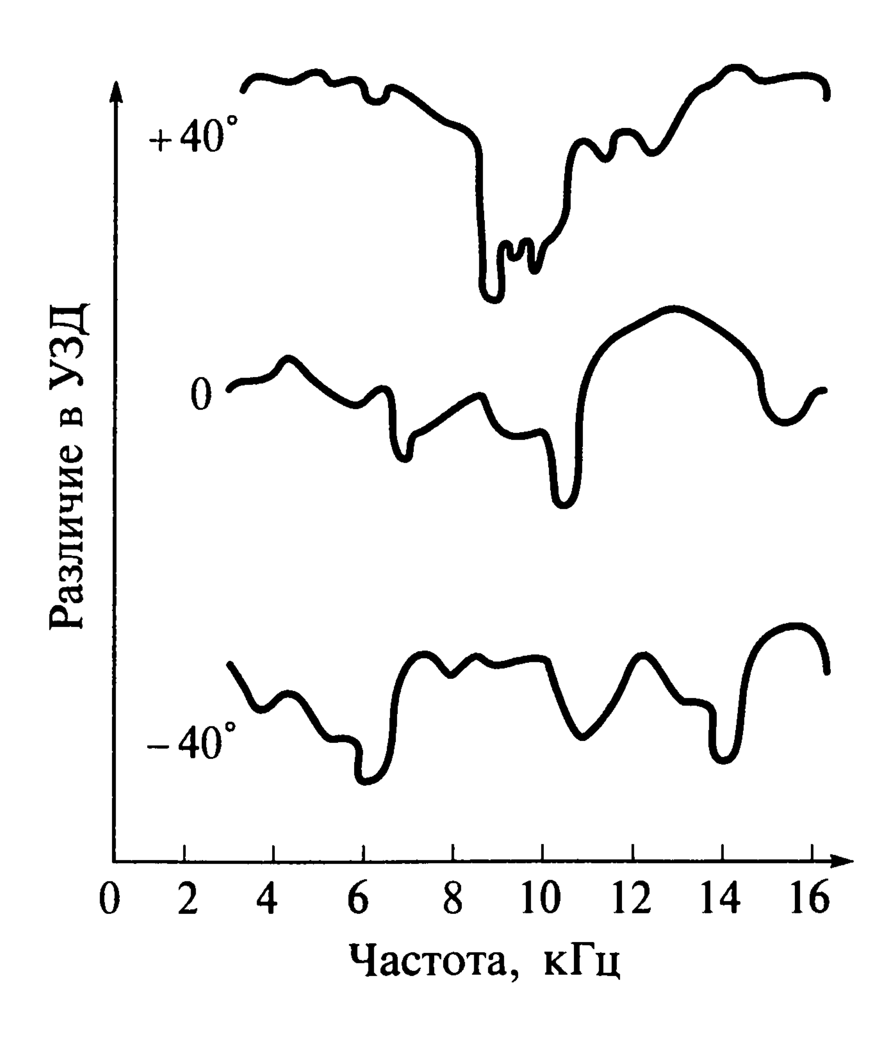


Рис. 63. Влияние частотных различий на локализацию звука в пространстве — дирекциональная переходная функция:

ось ординат — различие в уровне звукового давления; ось абсцисс — частота действующего звука, кГц [158]

точника звука в пространстве. Тем не менее мы слышим только один звук и не воспринимаем звуки, отраженные от окружающих нас объектов. Особенность нашего бинаурального слуха такова, что слуховая система игнорирует (или подавляет) поступление вторичных или отраженных звуков и ориентируется лишь на первый пришедший звук. Этот замечательный эффект получил название *эффекта предшествования*, без него пространственная локализация источников звука была бы затруднительна. Этот феномен восприятия только того источника звука, который первым достиг нашего уха, был впервые описан в работе известного американского психолога Г. Уоллаха и его сотрудников (1949). В современных исследованиях Р. Литовски и ее соавторов (1997—1999) установлено, что при восприятии щелчков, поступающих из двух громкоговорителей, между которыми вводится временна́я задержка, возникают интересные перцептивные эффекты [158].

Когда звуки подавались одновременно (нулевая задержка), испытуемые слышали звук, локализованный посредине между двумя громкоговорителями, т. е. происходило *перцептивное слияние* двух звуков (рис. 64). Когда звук первым предъявлялся из правого источника, и задержка была небольшой (задержка от 0,1 до 1 мс), испытуемые слышали также один звук, смещенный в сторону правого источника. При увеличении величины задержки от 1 до 5 мс звук слышался поступающим из правого источника, т. е. возникал типичный *эффект предшествования*. При возрастании временной

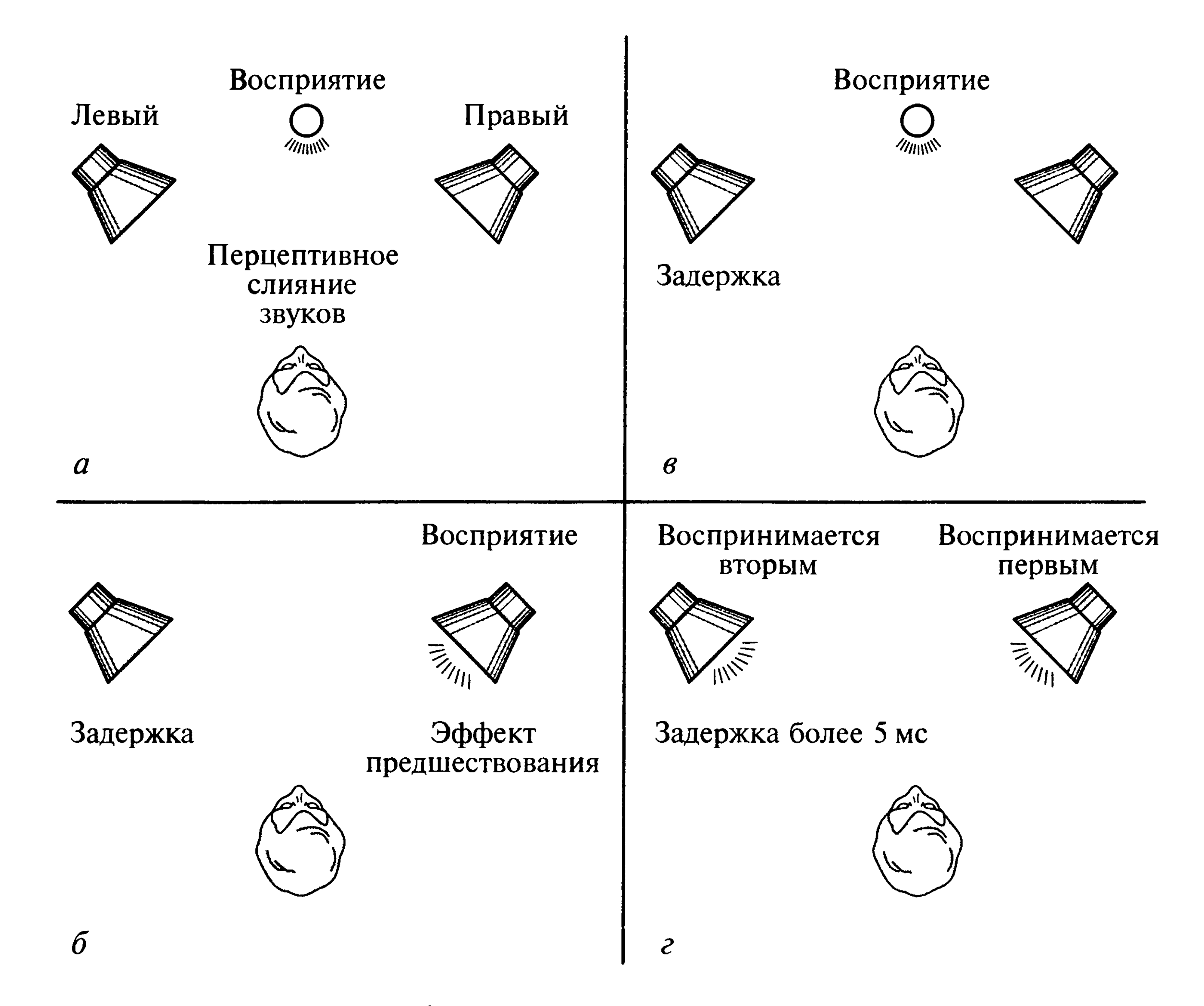


Рис. 64. Эффект предшествования:

а — звуки из правого и левого громкоговорителей приходят одновременно; *б* — задержка между правым и левым от 0,1 до 1 мс; *в* — задержка от 1 до 5 мс; *г* — задержка более 5 мс [158]

задержки свыше 5 мс слияния двух звуков не возникало и испытуемые слышали последовательность из двух звуков. В психоакустике эта критическая величина в 5 мс получила название *порог временно́го слияния двух звуков* или *эхо-порог.* В некотором роде он аналогичен порогу стереозрения. Для более длительных звуков по сравнению со щелчками, таких как речь или музыка, порог временно́го слияния имеет бо́льшую величину. То же самое происходит в том случае, когда второй звук тише, чем первый. Например, мы не слышим отраженные от стен звуки в небольшой комнате или в большом концертном зале, хотя ослабленные звуковые волны достигают наших ушей с задержками, превышающими 5 или даже 10 мс. Из изучения эффекта предшествования следует один важный практический вывод: помещение с так называемой «хорошей акустикой» — это такое помещение, в котором эффекты множественного отражения звуков или их *реверберация* минимальны, и у слушателей не возникает перцептивных эффектов, вы-

званных сложным наложением друг на друга прямых и отраженных звуков. В таких помещениях музыка звучит «чисто», а речь — разборчиво.

Возможность пространственной локализации звука имеет большое значение для повышения разборчивости речи в условиях внешнего шума: мы избирательно прислушиваемся к интересующим нас звукам, точно выбирая их локализацию в пространстве. Этот эффект особенно заметен при сравнении нашей способности распознать речь другого человека в естественной обстановке и воспроизводимую через диктофон. Диктофонная запись в условиях посторонних шумов плохо разборчива, а в естественных условиях мы очень эффективно отстраиваемся от этих помех, успешно локализуя интересующий нас источник звука в пространстве. Как следствие этого факта, разборчивость речи заметно повышается при прослушивании стереофонической записи, даже если она зашумлена.

Еще один интересный бинауральный эффект, обеспечивающий повышение ясности слухового восприятия, называется *разностью уровней маскировки*. Специальные исследования показали, что, когда мы прислушиваемся к тихому голосу на фоне достаточно интенсивного шума, ясность восприятия речевого сигнала может быть достаточно низкой, добавление такого же шума в другое ухо повышает разборчивость речи. Таким образом, включение бинаурального механизма детекции разницы пространственного положения звуков может приводить в увеличению четкости восприятия.

Из описания данного феномена следует весьма **полезная рекомендация** для любителей говорить по сотовому телефону в любом, даже весьма шумном, месте: к источнику сильного шума следует повернуться другим («нерабочим») ухом, прикрыв его ладонью для уравнивания уровней шума в обоих ушах.

Эффект бинауральной маскировки следует учитывать также и находясь в концертном зале. Для того чтобы четко воспринять звучание разных инструментов, например дифференцировать низкочастотные звуки кларнета и барабана, следует так повернуть голову, чтобы звуки одного инструмента попадали преимущественно в одно ухо, а другого — в другое. В этом случае звуки обоих инструментов будут в меньшей степени маскировать друг друга, не создавая сходные зоны возбуждения на базилярной мембране одного уха, а распределяясь на оба уха.

Наблюдения и результаты специальных исследований показывают, что у некоторых *слепых людей* обнаруживается высокая способность к локализации в пространстве невидимых ими предметов посредством слухового восприятия. Используя весьма эвристичный термин Дж. Гибсона, слепые люди научаются *извлекать информацию* об отраженных звуках с точностью, достаточной, чтобы надежно локализовать расположенный перед ними объект. В известной статье «Система звуковой локации у слепых» американ-

ский психолог У. Келлог сообщил о способности слепых людей использовать слуховые ощущения, полученные в результате отраженных от внешних объектов звуков, не только для того, чтобы получить информацию об удаленности этих объектов, но и об их размере и материале, из которого они изготовлены (металл, ткань, дерево, стекло) [173]. Примечательно, что звуки, отражаемые от внешних объектов, создавали сами испытуемые, многократно повторяя одно и то же слово. Имеются весьма надежные данные о том, что не только слепые, но и зрячие люди научаются воспринимать пространственные соотношения и свойства предметов, пользуясь только слухом.

4.4.6. Временны́е ограничения слухового восприятия

Аналогично зрению, для того чтобы адекватно воспринять тональные характеристики звука, его длительность должна быть больше некоторой критической величины. Таким образом, восприятие коротких звуков зависит от времени их воздействия, и в слухе, так же как и в зрении, действует *закон временно́й суммации.* С помощью стандартного прибора, называемого клиническим аудиометром, легко показать, что предъявление коротких тональных сигналов 5—50 мс воспринимается человеком как щелчок. Эмпирическими исследованиями показано, что для полноценного восприятия звука его длительность должна быть не менее 200—250 мс. Для нормального восприятия звуков сложного тембра длительность их звучания должна быть еще больше.

При восприятии коротких тональных сигналов менее 200 мс их громкость зависит от их длительности. Абсолютный порог слухового восприятия таких коротких тональных сигналов, так же как и порог тонального различения, тоже зависит от продолжительности стимуляции.

В заключение укажем на ряд терминов, относящихся к слуховому восприятию, которые психологу необходимо знать и которые, к сожалению, весьма часто используются не совсем правильно. Во-первых, *интенсивность* звука или величина уровня звукового давления измеряется в децибелах — логарифмических единицах, где нулевой относительный уровень соответствует среднему абсолютному порогу[1]; *частота* звука измеряется в герцах. Во-вторых, феноменальный параметр восприятия интенсивности звука называется *громкостью* и измеряется в *сонах* или *фонах*; наши ощущения, связанные с изменением частоты звука называются *высотой звука*, для ее измерения создана шкала *мелов*. Сложность

[1] Пороговый уровень звукового давления, установленный международным стандартом, для стимула частотой 1 000 Гц равен $2 \cdot 10^{-5}$ н/м^2. Стандартизованная шкала децибел, имеющих этот относительный уровень в качестве нулевого, называется шкалой уровней звукового давления или шкалой УЗД.

частотного состава звука, его наполненность гармоническими составляющими, или обертонами, описывается такой субъективной характеристикой как *тембр.* Например, звуки рояля в отличие от флейты состоят из большего числа гармоник и поэтому имеют более богатую тембральную окраску.

Проблема восприятия сложной акустической ситуации, возникающей в реальной жизни, а не в стенах лаборатории, в целом аналогична проблеме зрительного восприятия пространства. В зрении мы детально рассматривали принципиально важный вопрос: «Почему плоский световой паттерн на сетчатке надежно отображает объемный внешний мир?». В слухе ситуация принципиально та же самая: «Как паттерн возбуждения, возникающий на плоской базилярной мембране внутреннего уха, отображает сложный ансамбль одновременно действующих звуков, приходящих из различных мест окружающего нас пространства? Почему мы воспринимаем одновременно действующие звуки как отдельные слуховые образы, а не как смесь наложенных друг на друга прямых и отраженных звуковых волн?».

В последние годы в исследовании слухового восприятия выделилось особое направление, связанное с изучением принципов анализа человеком сложного звукового потока, возникающего в окружающей его среде, или *анализом слуховых сцен* [133; 225]. Не имея возможности останавливаться подробно на этих очень интересных работах, укажем на основные принципы общепсихологического анализа слуховых образов, которые в целом аналогичны зрению. Установлено, что в слуховом восприятии действуют известные из гештальттеории принципы перцептивной группировки: 1) локализация источника звука в пространстве позволяет перцептивно отделить его от других источников звука; 2) неизменность частотного состава (тембра) источника звука выделяет его из других источников, а сходство делает их похожими; 3) быстро сменяющие друг друга звуки, воспринимаются как возникающие из одного источника; 4) звуки, начинающиеся и заканчивающиеся в разное время, воспринимаются как принадлежащие различным источникам; 5) те звуки, которые не изменяются во времени или изменяются плавно, воспринимаются возникающими из одного и того же источника.

Безусловно, перцептивная группировка звуковых стимулов зависит от прошлого опыта человека. Известно, что музыканты или просто любители музыки со стажем без труда выделяют звучание отдельных музыкальных инструментов в звучании симфонического оркестра. Американский психолог В.Даулинг провел интересный эксперимент, в котором испытуемым предъявлялись две известные мелодии так, что ноты одной из них чередовались с нотами другой. При прослушивании такой комбинации звуков испытуемые сообщали о предъявлении им бессмысленной последо-

вательности нот. Если им указывали на то, что звуки соответствуют мелодии одной известной детской песенки, то они слышали именно эту мелодию [146].

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем выражаются эффекты рассеивания изображения на сетчатке?
2. Какие аномалии зрительного анализатора искажают наше восприятие? Как они влияют на восприятие?
3. В чем выражаются эффекты адаптации в зрении и слухе?
4. Почему важно учитывать особенности скотопического и фотопического зрения?
5. В чем проявляется инерционность наших органов чувств?
6. С помощью компьютерной программы Power Point создайте демонстрации следующих перцептивных эффектов: последовательный контраст (ахроматический и хроматический), одновременный контраст (ахроматический и хроматический). Опишите характер появляющихся послеобразов.
7. С помощью компьютерной программы Power Point создайте демонстрации перцептивных эффектов одновременной и последовательной маскировки.
8. Приведите примеры «работы» механизма латерального торможения.
9. Дайте содержательную интерпретацию кривым равной громкости. Сформулируйте практическое значение этих кривых.
10. Что такое аудиограмма? Каким диапазоном воспринимаемых частот ограничено наше слуховое восприятие?
11. Дайте краткое описание бинауральным признакам пространственного восприятия звука. Опишите принципы работы компьютерной системы навигации для слепых.
12. Какие знания о слуховом восприятии необходимы инженеру-акустику при создании систем записи и воспроизведения музыки?

Темы для эссе и рефератов

Временны́е ограничения зрительного и слухового восприятия.

Проблемы инерционности слуха и зрения.

Пространственный слух.

Эффекты перцептивной маскировки (на примере зрения и слуха).

Эффекты адаптации в различных сенсорных модальностях.

Перцептивные эффекты, связанные с механизмом латерального торможения.

Рекомендуемая литература

Линдсей П. и *Норман Д.* Переработка информации у человека. — М., 1974. — С. 182—216; 239—275.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М., 2003. — С. 56—59; 76—79; 73—75; 77—88; 60—72; 243—253.

Кравков С. В. Глаз и его работа. — М., 1945. — С. 98—140.

ГЛАВА 5
ВОСПРИЯТИЕ ПРОСТРАНСТВА

Зрительные признаки восприятия пространства • Окуломоторные признаки • Аккомодация • Конвергенция • Бинокулярная диспаратность • Стереоскоп • Стереограммы Юлеша • Стереопсис • Гороптер • Знакомый размер • Монокулярный параллакс движения • Изобразительные признаки • Наложение или перекрытие • Линейная перспектива • Воздушная перспектива • Градиент текстуры • Относительный размер • Высота расположения объекта в поле зрения • Распределение света и тени • Классификация зрительных признаков

В данной главе мы рассмотрим классическую проблему психологии восприятия — *восприятие пространства.* Классическую по многим причинам. Во-первых, она является принципиальной при обсуждении вопросов о том, что такое ощущения и чем они отличаются от образов восприятия, и почему последние являются результатом активного познавательного взаимодействия с окружающим миром, а не его чувственной копией. Во-вторых, потому, что ей было посвящено большое количество интереснейших исследований, выполненных выдающимися психологами, и получено множество блестящих результатов. И в-третьих, потому, что эта проблематика до сих пор остается актуальной.

В контексте уже не раз упоминавшегося вопроса К. Коффки о том, почему мы воспринимаем мир таким, каким мы его воспринимаем, проблемы восприятия пространства становятся особенно явными. Почему мы реально видим и слышим мир объемным, воспринимаем себя и окружающие нас предметы *в трехмерном пространстве*, в то время как наш рецепторный аппарат представляет собой плоскую поверхность сетчатки или кортиева органа? Каким образом наше восприятие создает трехмерный перцептивный образ из его принципиально двумерной сенсорной основы? Проблематичность ситуации на примере зрительного восприятия глубины показана на рис. 65. Видно, что поскольку точки A1, A2 и A3 расположены на одном зрительном направлении, а точки B1, B2 и B3 — на другом, то положение их проекций на сетчатке может однозначно отражать лишь расположение воспринимаемого объекта в пространстве, но не его удаленность от наблюдателя.

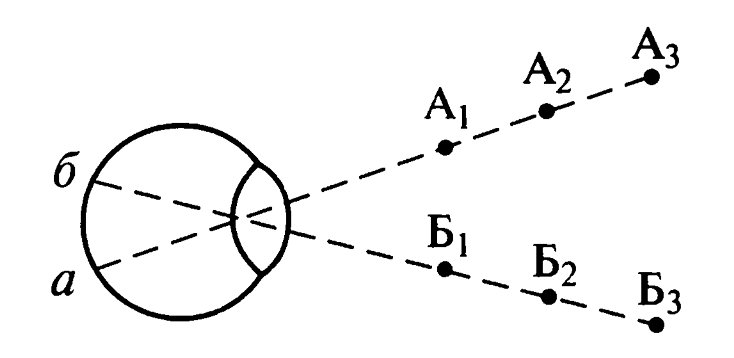


Рис. 65. Проблема неоднозначности восприятия глубины двух групп воспринимаемых объектов ($А_1$, $А_2$, $А_3$ и $Б_1$, $Б_2$, $Б_3$) по их сетчаточной проекции (*а* и *б*) [27]

В истории психологии предлагались различные ответы на эти вопросы, но почти все ученые приходили к двум основными точкам зрения: 1) сенсорная стимуляция, попадающая на наши органы чувств, достаточно богата для того, чтобы нести надежную информацию о третьем измерении и тем самым компенсировать утраченную информацию при проекции трехмерного физического пространства на двумерную рецепторную поверхность; 2) формирование адекватного трехмерного образа восприятия внешнего мира непосредственно связано с опытом восприятия этого мира человеком с особенностями его практической деятельности.

Фактически, как подчеркивали известные американские экспериментальные психологи Р. Вудвортс и Г. Шлосберг, проблема зрительного восприятия пространства может быть выражена с помощью простой формулы, описывающей зависимость восприятия пространства от двух типов переменных:

$$P = f(St, Sub),$$

где *P* — свойства перцептивного образа; *St* — зрительные характеристики стимуляции; *Sub* — свойства воспринимающего субъекта. Изучение влияния *St-переменных* на восприятие пространства приводит исследователей к поиску той информации, которая заключена в характеристиках проксимального стимула, а акцентирование внимания на *Sub-переменных* — к изучению различных проявлений активности самого субъекта.

Одним из первых, кто проводил эмпирические исследования зрительного восприятия пространства, был великий итальянский ученый и художник эпохи Возрождения **Леонардо да Винчи** (1452—1519). Подобные исследования актуальны и спустя 500 лет [165].

5.1. Зрительное восприятие пространства: субъектные признаки удаленности и глубины

5.1.1. Окуломоторные признаки

Около 300 лет назад известный английский философ, аббат Дж. Беркли писал о роли двигательного опыта человека (в том числе движений глаз) в зрительном восприятии пространства. Исследованиями психологов и физиологов установлена роль дви-

жений глаз в восприятии удаленности объекта от наблюдателя и восприятии глубины. Их логика ясна и понятна: если движения глаз сопровождают наше восприятие, то не могут ли они как-то кодировать расстояние до объекта, т.е. быть признаками удаленности.

Аккомодация. Фокусировка оптической системы глаза на объект осуществляется посредством изменения кривизны хрусталика или аккомодации (рис. 66). Чем ближе расстояние до объекта, тем сильнее сокращается цилиарная мышца, пропорционально изменяя кривизну хрусталика. На расстоянии около 2—3 м и более эта мышца максимально расслаблена, на расстоянии 0,1—0,2 м — она максимально сокращена. Таким образом, в процессе фокусировки на объекте фиксации взора степень сокращения цилиарной мышцы может кодировать абсолютную удаленность данного объекта в пределах от 0,1 до 3 м. Как подчеркивает Дж. Хохберг, данный механизм не очень точный и не очень быстрый [166].

Конвергенция. В процессе восприятия происходят содружественные движения глаз, связанные с *бинокулярной фиксацией* взора на каком-либо объекте. Это так называемые *вергентные* движения глаз. Процесс сведения оптических осей, сопровождающийся поворотом глазного яблока, называется *конвергенцией*, а разведение оптических осей — *дивергенцией*. Чем ближе объект фиксации, тем сильнее поворот глазного яблока внутрь (и сильнее напряжение внутренних прямых мышц глаз) и тем больше по величине *угол конвергенции* (рис. 67).

Подобный принцип оценки абсолютной удаленности объекта, пришедший из геодезии, называется *триангуляцией*. Он предполагает, что по степени сокращения мышц человек может оценивать угол конвергенции и, зная расстояние между глазами (он привык в этому расстоянию), может «рассчитать» расстояние до объекта, делая то, что в геометрии называют решением прямоугольного

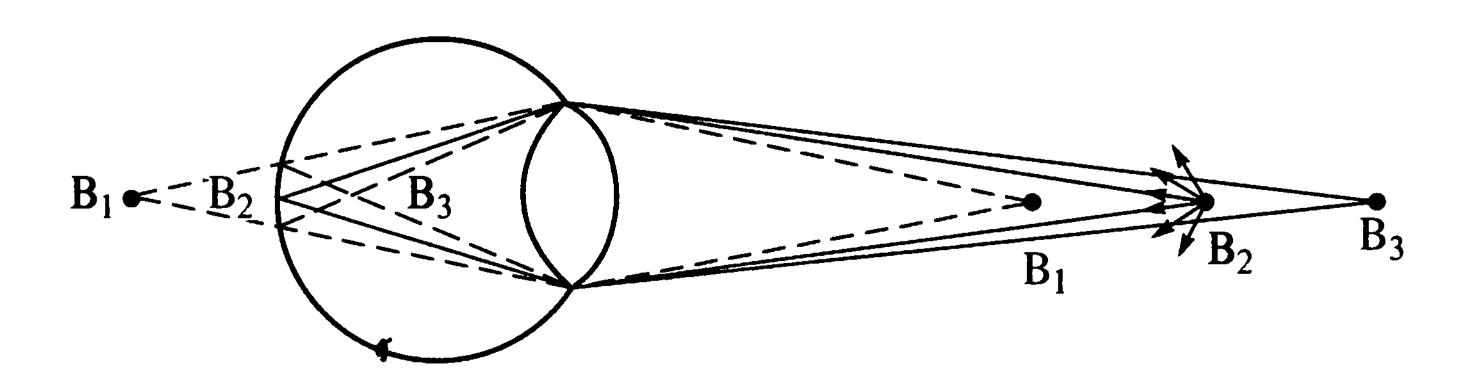


Рис. 66. Отображение проекций трех различных точек в оптической системе глаза. Световые лучи, идущие из точки B_2, преломляются в хрусталике и проецируются точно на сетчатку, давая четкое изображение. Лучи из точки B_3 идут под более прямым углом и фокусируются в соответствующей точке B_3 перед сетчаткой, они рассеиваются и образуют на сетчатке размытое пятно. Лучи от точки B_1 собираются в теоретическом фокусе за сетчаткой, также оставляя на ней размытое пятно [27]

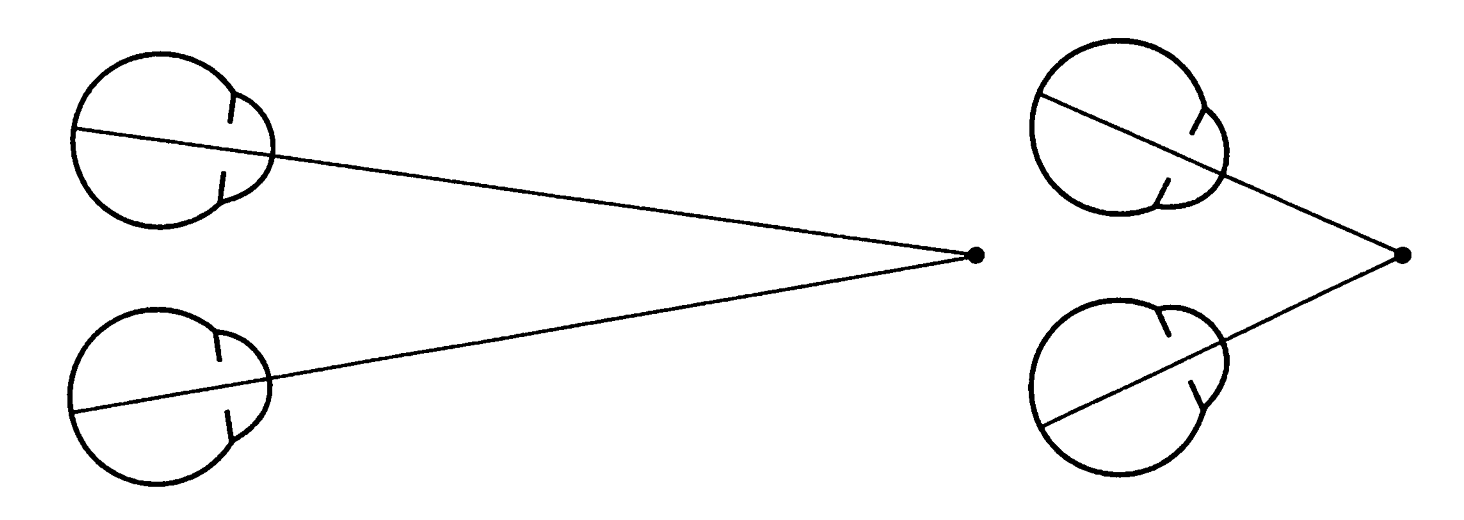


Рис. 67. Сведение оптических осей глаз на близкий (справа) и далекий (слева) объекты

треугольника (рис. 68). А именно: по известной величине одного катета треугольника и двум его углам вычисляется второй катет.

Как показывают современные исследования, аккомодация и конвергенция не являются «сильными» зрительными признаками, т.е. не способны точно кодировать информацию об абсолютной и относительной удаленности воспринимаемых объектов [73; 135; 166]. Тем не менее имеющиеся экспериментальные данные не вполне соответствуют друг другу и носят противоречивый характер. Это связано прежде всего с методической сложностью подобных исследований, поскольку при экспериментальном изучении влияния какого-либо одного зрительного признака очень сложно исключить влияние других.

Бинокулярный параллакс[1] или бинокулярная диспаратность[2]. При *бинокулярном* зрении всегда присутствует надежный зрительный признак (оптический по своей природе) относительной удаленности двух объектов — *бинокулярный параллакс* или *диспаратность*. Дело в том, что, в силу пространственной разнесенности наших глаз, монокулярные поля зрения значительно перекрываются, но проекции объектов, попавших в эту зону перекрытия, не являются идентичными. Когда мы конвергируем глаза на одном объекте (точке *бификсации*), то его проекции попадают на парные или *корреспондирующие* точки сетчаток (рис. 69). Однако все точки, расположенные дальше или ближе точки фиксации (на рис. 69 это точка *P*), попадают на *некорреспондирующие* точки сетчатки, что является отражением *диспаратности*, т.е. факта попадания их проекций на непарные точки сетчаток. Диспарат-

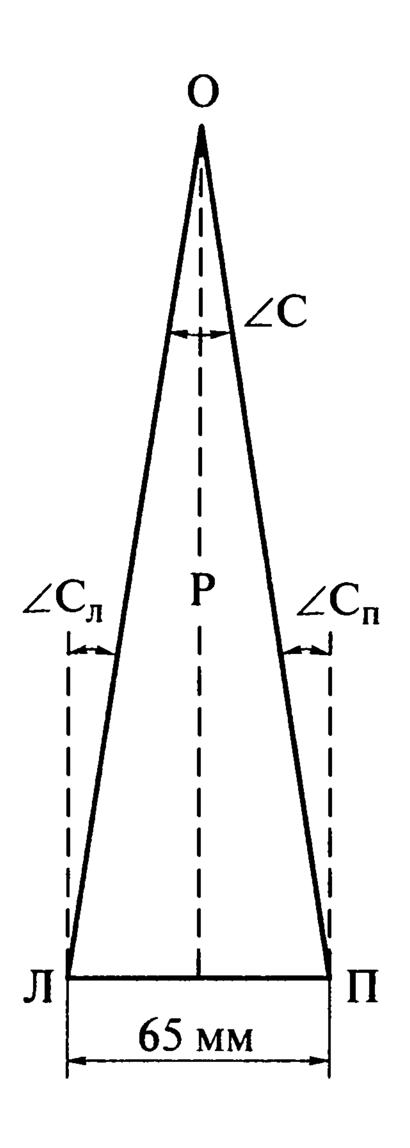
[1] В контексте зрительного восприятия термин *параллакс* означает изменение положения объекта.

[2] По-видимому, идея о том, что оба глаза видят окружающий мир по-разному (в этом, собственно, и заключается смысл слов *бинокулярный параллакс*) и это позволяет нам видеть его рельефно, принадлежит гениальному Леонардо да Винчи.

[3] Более корректно это понятие называть абсолютной диспартностью, в отличие от так называемой относительной диспаратности, оцениваемой как разность абсолютных диспаратностей между точкой бификсации и двумя другими точками.

Рис. 68. Оценка абсолютной удаленности объекта с помощью принципа триангуляции:

О — объект фиксации взора; Л и П — левый и правый глаз; ∠$C_л$ и ∠$C_п$ — углы конвергенции левого и правого глаза, соответственно; ∠C равен сумме углов конвергенции и характеризует величину совместного поворота обоих глаз; Р — расстояние до объекта; 65 мм — средняя величина расстояния между оптическими центрами глаз [67]



ность[3] (D) измеряется *разностью углов конвергенции* на ближней и дальней точках, т.е. соответствует изменению угла конвергенции при переходе от точки бификсации (Р) к другой точке (Q). Положительные значения диспаратности соответствуют тем случаям, когда точка фиксации расположена ближе к наблюдателю, отрицательные — когда дальше. Величина диспаратности пропорциональна величине отношения d/v^2, т.е. она растет при увеличении относительной удаленности и резко падает при увеличении абсолютной удаленности (см. рис. 69).

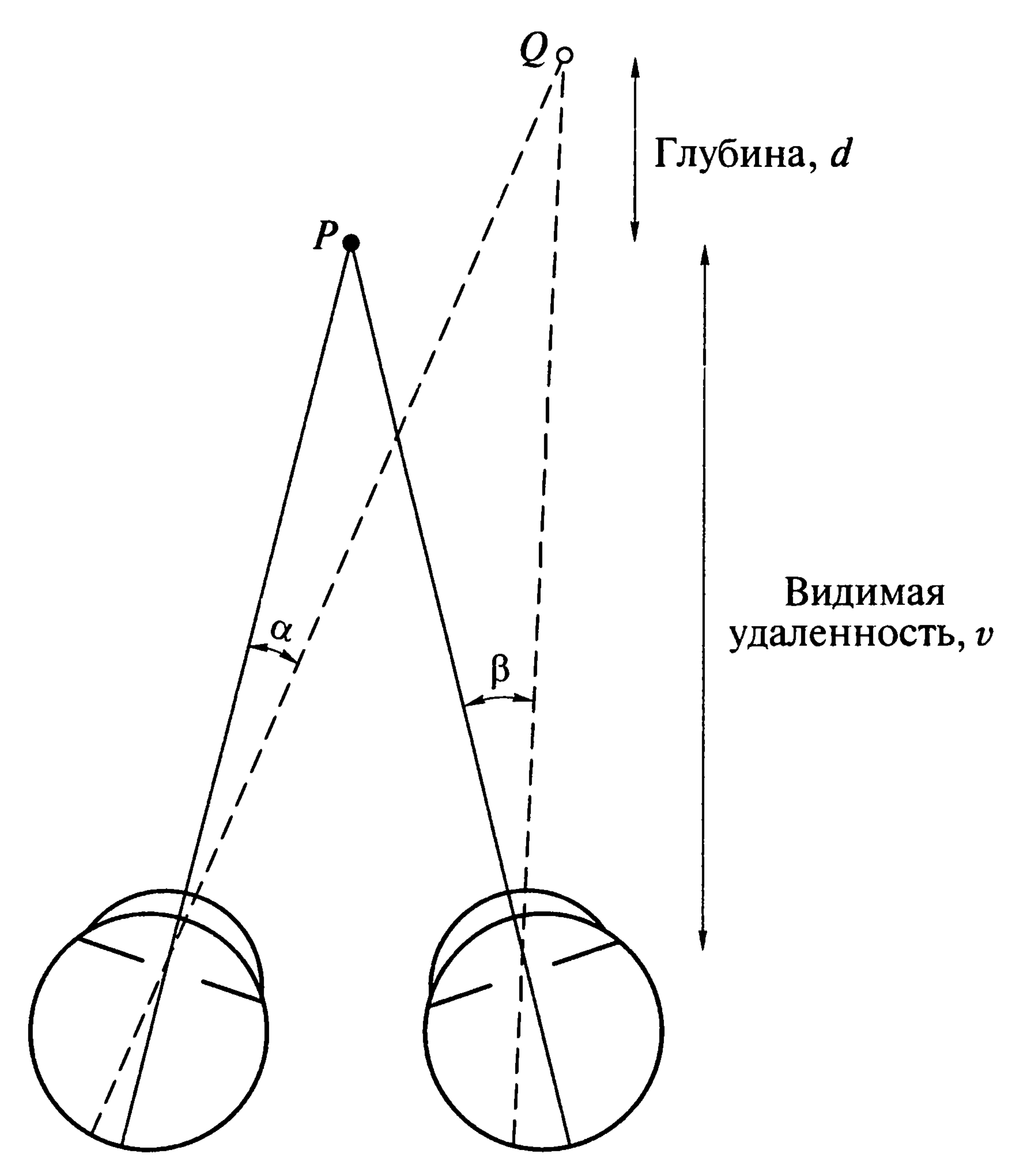


Рис. 69. Демонстрация феномена диспаратности с помощью проекционной схемы:

P — точка фиксации; *Q* — точка, расположенная от наблюдателя дальше, чем точка *P*; $D = \angle\alpha - \angle\beta$; *d* — глубина, или относительная удаленность; *v* — видимая удаленность

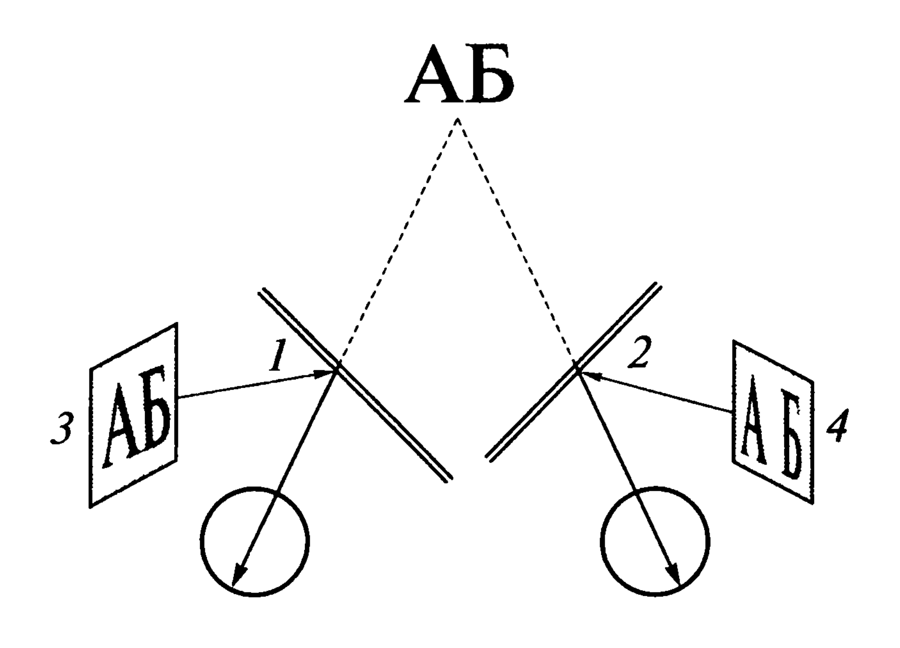


Рис. 70. Схема зеркального стереоскопа Уитстоуна:

1 и *2* — зеркала, отражающие световые лучи от карточек, расположенных слева (*3*) и справа (*4*) от глаз испытуемого. Ход лучей в стереоскопе от карточек до глаз обозначен стрелками. Пунктирные линии задают положение объекта (буква Б, изображенная на карточках) в виртуальном поле зрения испытуемого

Таким образом, при бинокулярном зрении имеется надежный зрительный признак, кодирующий степень относительной удаленности объектов в поле зрения — это величина бинокулярного параллакса, или диспаратность. Знак диспаратности строго соответствует характеру расположения объектов — какой ближе, а какой дальше. Поэтому данный зрительный признак, кодирующий относительную удаленность объектов в поле зрения, считается одним из самых важных признаков, включенных в сложную систему психо-физиологических механизмов стереозрения.

Строгие экспериментальные исследования роли диспаратности в восприятии глубины начались после изобретения английским физиком Ч. Уитстоуном в 1838 г. специального прибора — *стереоскопа*[1]. Он рассуждал следующим образом: «Поскольку установлено, что мы воспринимаем трехмерный объект при посредстве двух неодинаковых изображений, спроецированных объектом на обе сетчатки, возникает вопрос: каков будет видимый результат, если каждому глазу будет предъявлена его плоская проекция, какая получается от него в этом глазу? Чтобы решить этот вопрос, необходимо изыскать способ спроецировать два изображения, неизбежно находящиеся в разных местах, на одинаковые части обеих сетчаток» (цит. по: [28, *260*]). Предложенная модель зеркального стереоскопа (рис. 70) позволяла предъявлять каждому глазу отдельные картинки с помощью света, отраженного от двух зеркал. Расстояние до зеркал подбиралось таким образом, чтобы человек не испытывал дискомфорта при аккомодации и конвергенции глаз на близко расположенное изображение. Фактически появилась возможность моделирования процесса обычного бинокулярного видения предмета, расположенного перед наблюдателем, с помощью изменения величины диспаратности в строго контролируемых условиях. Именно результаты исследова-

[1] Ч. Уитстоуном был создан зеркальный стереоскоп. В эти же годы независимо от Ч. Уитстоуна был разработан другим английским физиком Д. Брюстером вариант стереоскопа, основанного на использовании двух линз и призм.

ний Ч. Уитстоуна показали, что различие изображений, попадаемых на оба глаза от одного и того же предмета, является основным фактором восприятия глубины (рис. 71).

Блестящая демонстрация того, что наше восприятие глубины определяется величиной и знаком диспаратности, принадлежит венгерскому исследователю Б. Юлешу (1971). Он предъявлял испытуемому созданные с помощью компьютера *случайно-точечные стереограммы* (рис. 72). Они выглядят на рисунке как абсолютно идентичные изображения некого орнамента. Однако они разные, поскольку центральные части этих рисунков смещены относительно центра рисунка: на левом немного влево, на правом немного вправо. Таким образом, для центральной части рисунка создана искусственная диспаратность. При рассматривании этих стереопар через стереоскоп наблюдатель видит, что в центре рисунка появляется небольшой квадрат, который как бы парит над фоном, выступая вперед по направлению к его глазам. Если стереопары поменять местами, то наблюдатель увидит этот квадрат «вдавленным» в поверхность рисунка, т.е. расположенным в глубине его. Такие опыты со стереограммами убедительно показывают, что человек может воспринимать глубину на основании одного лишь признака — диспаратности, поскольку в случайно-точечных стереограммах нет никаких иных изобразительных признаков глубины (см. об этом 5.2). По-видимому, это автоматический и произвольно неконтролируемый процесс.

Есть еще один способ испытать стереоскопический эффект, не используя стереоскоп. Можно воспользоваться специальным цветным изображением, называемым *анаглифом*. Это особое изображение, на котором обе картинки, соответствующие левой и правой стереопарам, окрашены

Рис. 71. Изменение восприятия букв А и Б по глубине в зависимости от знака диспаратности (D = +2; D = −2)

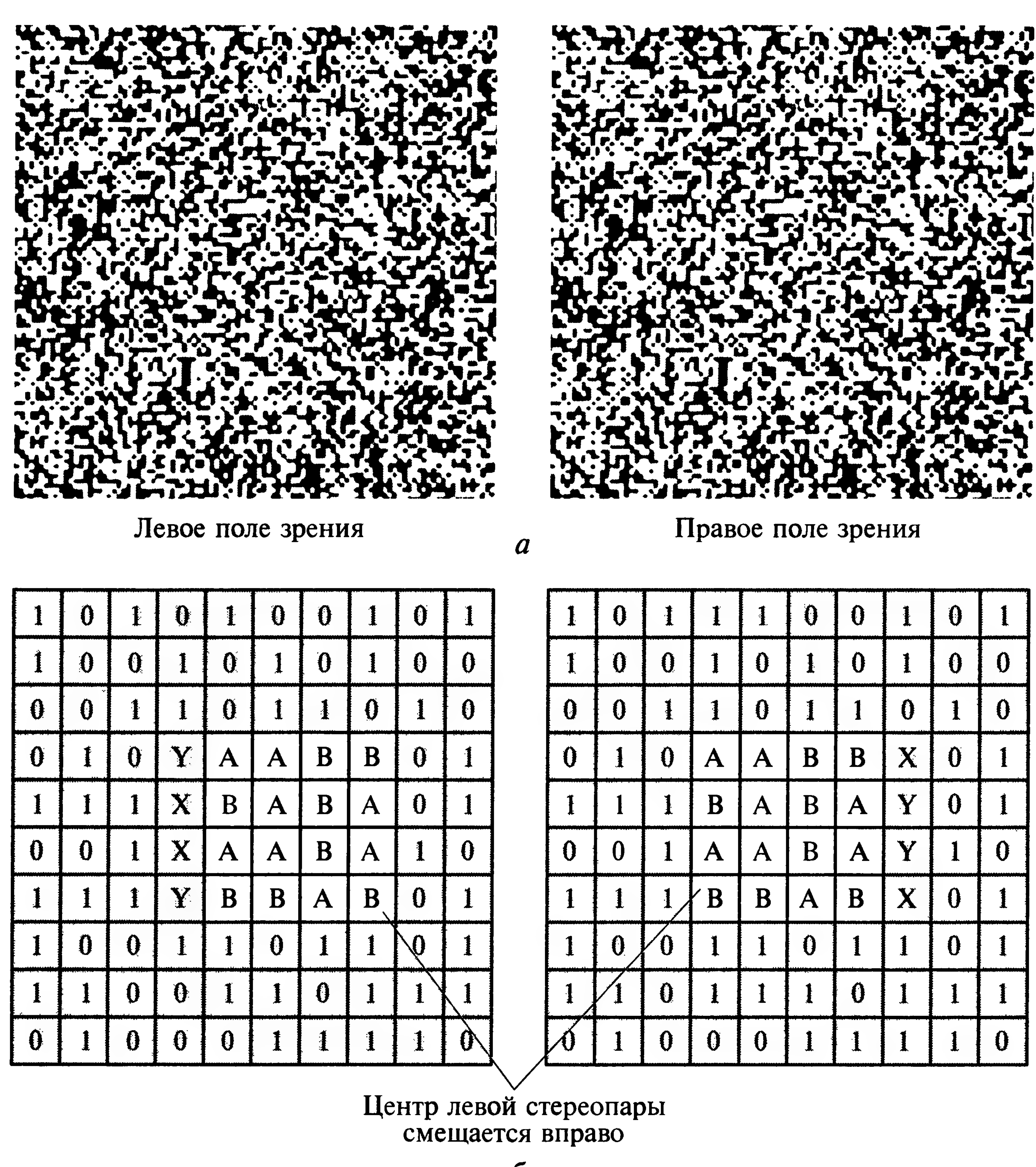


Рис. 72. Стереограммы Юлеша (*а*) и принцип их создания (*б*)

в разные цвета (как правило, красный и зеленый) и напечатаны одна поверх другой с небольшим смещением (т.е. искусственно созданной диспаратностью). При обычном просмотре такого изображения оно кажется размытым, смазанным, как будто это дефект типографской печати. Но когда мы рассматриваем его через очки с цветными стеклами (для левого глаза — красное, для левого — зеленое), то каждый глаз видит только свое изображение: левый — только зеленое, правый — только красное. Как результат — происходит слияние таких диспаратных образов, и мы видим не плоскую и размытую, а четкую и объемную картину.

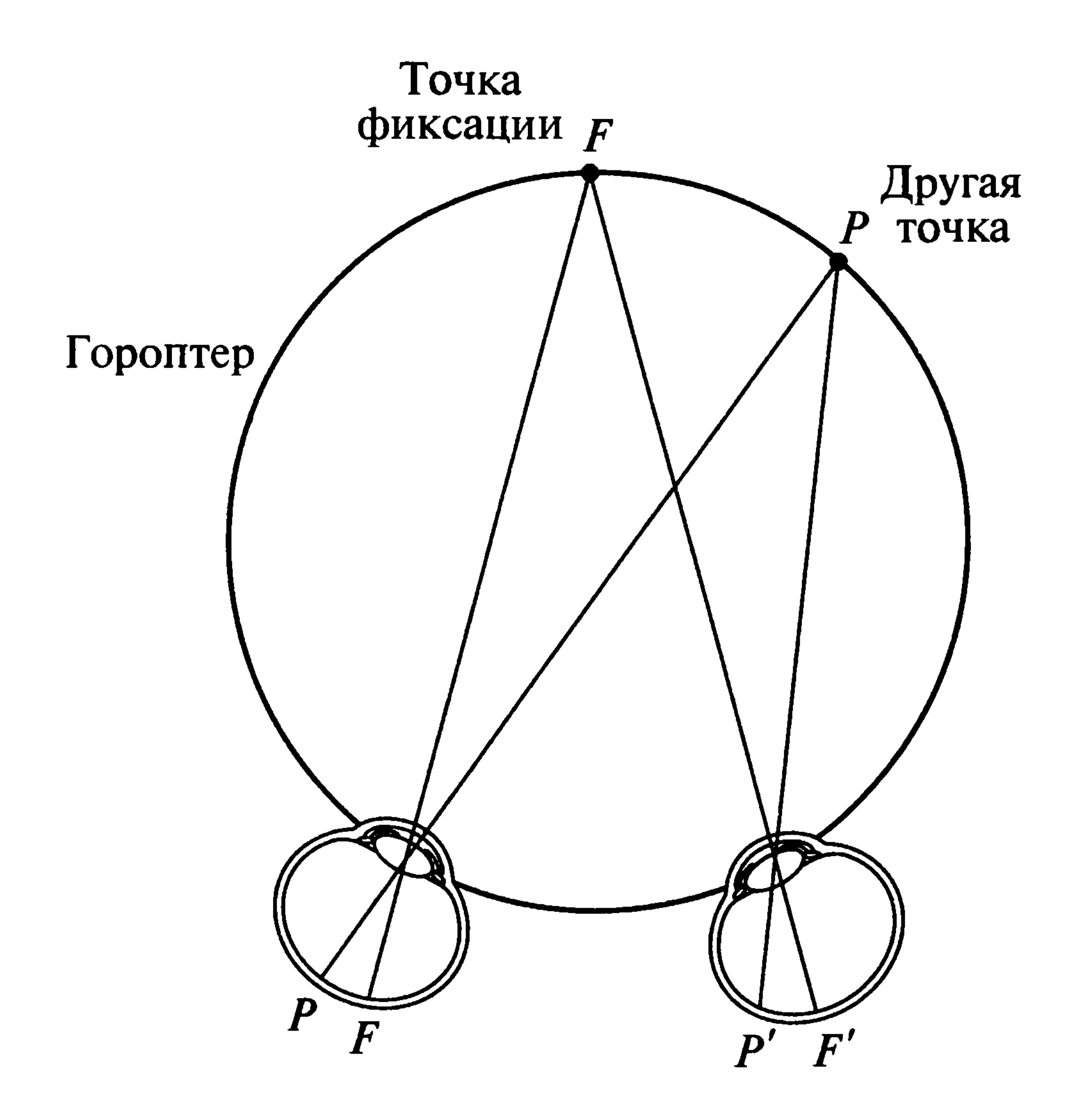


Рис. 73. Теоретический гороптер:

точки *F* и *F'*, *P* и *P'* попадают на корреспондирующие точки сетчатки правого и левого глаза

Дальнейшие экспериментальные исследования показали, что существует определенный диапазон изменения диспаратности (от ее нулевого уровня), в котором испытуемые не различают две точки как расположенные одна дальше другой, т.е. существует ***нижний порог*** восприятия глубины. Если величина диспаратности выше этого значения, то человек начинает чувствовать относительную удаленность одной точки от другой, обе точки воспринимаются как два удаленных друг от друга объекта. При дальнейшем увеличении диспаратности чувство глубины увеличивается. Еще большее увеличение диспаратности приводит к двоению зрительного образа, или *диплопии*[1], поэтому точки, находящиеся на значительном расстоянии от точки фиксации, кажутся нам нечеткими, двоящимися. Анализ подобной перцептивной феноменологии показывает, что наша зрительная система способна объединять два различающихся (диспаратных) сенсорных потока в один слитый перцептивный образ. Сам факт слияния левого и правого поля зрения в единый образ, отмеченный еще Леонардо да Винчи, называют *фузией*, а перцептивный результат и сам процесс чув-

[1] В существовании диплопии легко убедиться следующим образом. Взяв в одну руку один карандаш, поместите его прямо перед собой и зафиксируйте на нем свой взор. Второй карандаш, находящийся в другой руке, медленно перемещайте от себя, стараясь не переводить взор с кончика первого карандаша. В некотором отдалении от первого карандаша вы уже не сможете видеть второй карандаш так же четко, как и первый — он начнет двоиться.

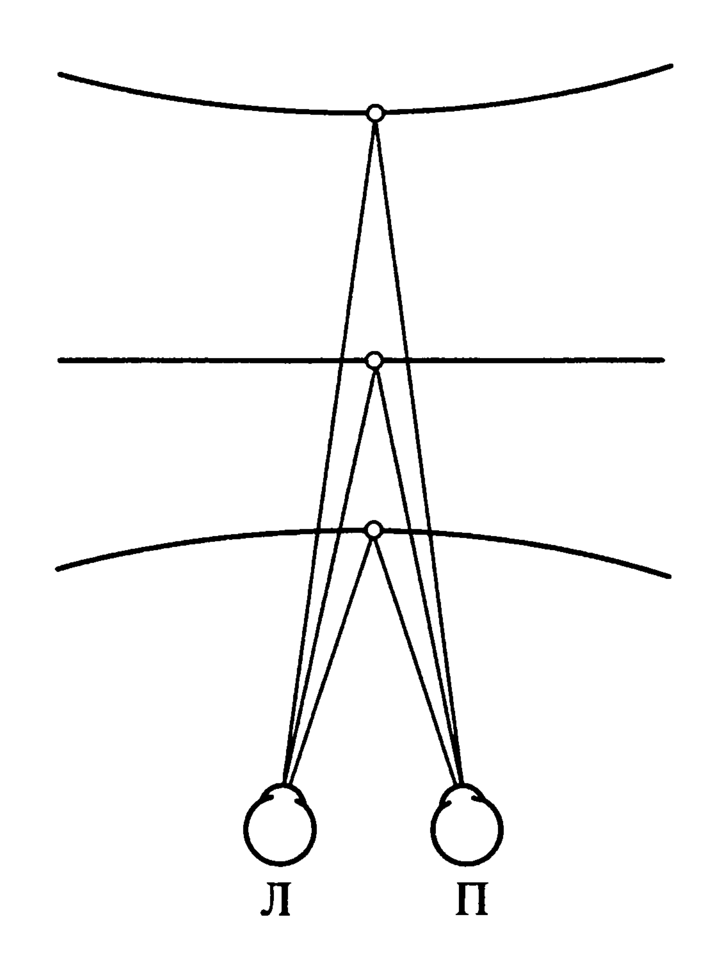


Рис. 74. Форма эмпирического гороптера в зависимости от удаления точки фиксации от наблюдателя [73]

ственного переживания глубины получил название *феномен стереопсиса.*

Геометрической моделью точек, имеющих нулевую диспаратность, является окружность, проходящая через центры вращения обоих глаз и точку бификсации. Это геометрическое место точек, которые мы воспринимаем равноудаленными, получило название *теоретический гороптер* (рис. 73).

Экспериментальные исследования Г. Гельмгольца и К. Огла показали, что в связи с особенностью геометрии самих глаз форма *эмпирического гороптера* зависит от расстояния до точки фиксации. С удалением точки бификсации от глаз наблюдателя гороптер теряет кривизну, при расстояниях свыше двух метров его кривизна меняет знак (рис. 74).

Результаты варьирования величины диспаратности обнаружили целый ряд перцептивных феноменов восприятия глубины, которые описаны как *зоны стереопсиса.* Зона оптимального стереозрения была детально изучена и получила название *зоны Панума*, по имени немецкого физиолога П. Панума (1858). В этой зоне изменения диспаратности чувство стереопсиса максимально, зрительный образ обладает явной рельефностью и четкостью восприни-

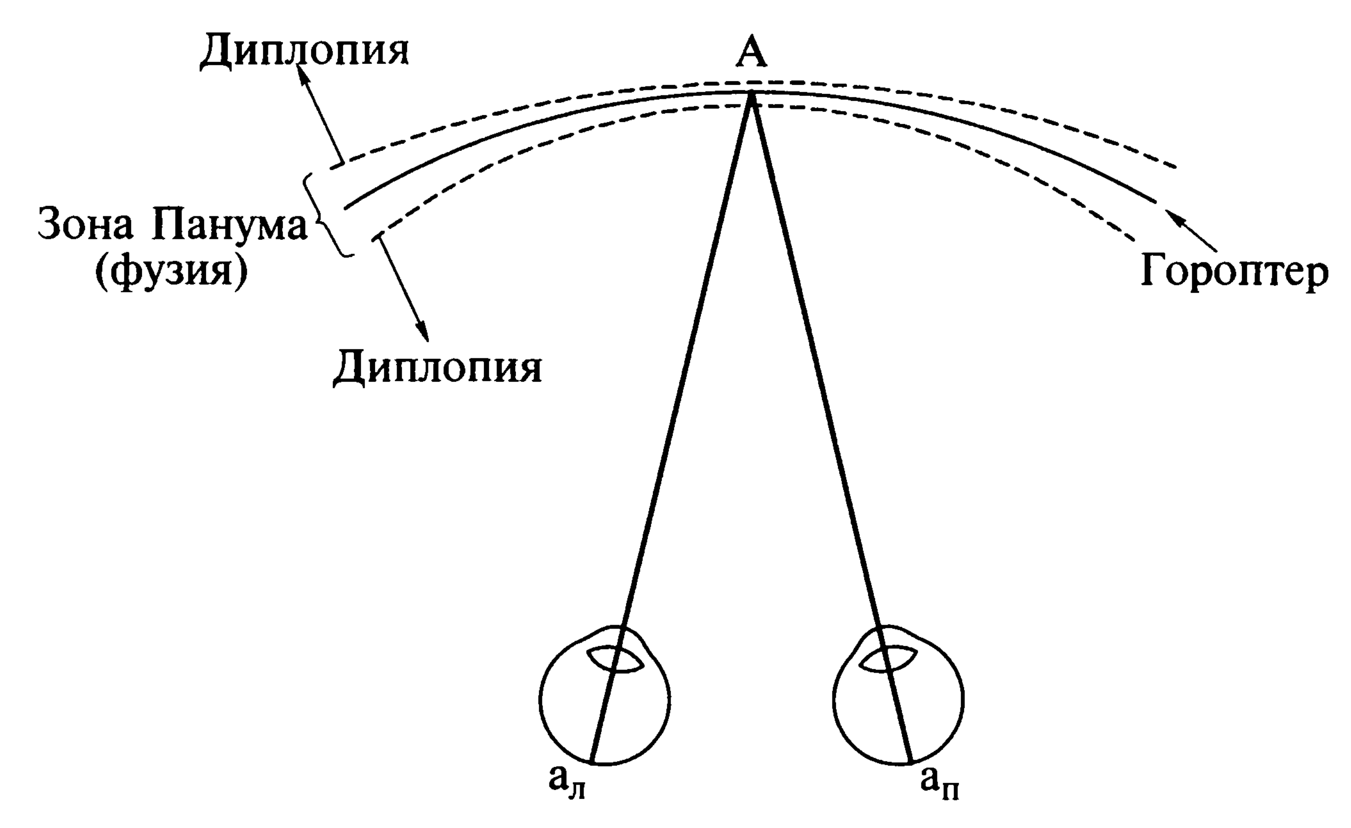


Рис. 75. Области стереозрения:

А — точка фиксации; сплошная линия — гороптер; пунктирные линии обозначают границы зоны оптимального стереозрения — зоны Панума

маемых деталей. По разным данным эта зона составляет 15—30 угловых мин относительно гороптера (рис. 75). После достижения некоторого критического значения, называемого *порогом диплопии*, наш образ начинает двоиться, но все равно мы продолжаем переживать чувство глубины. И наконец, после преодоления *верхнего порога стереопсиса* мы перестаем воспринимать слитный или фузированный образ от двух диспаратных изображений. Этот феномен называется *бинокулярным соревнованием*: мы можем видеть в стереоскоп поочередно то одно, то другое изображение или воспринимать довольно неустойчивую и постоянно меняющуюся картину, состоящую из некоторой композиции обоих образов.

5.1.2. Знакомый размер

Наши оценки абсолютной и относительной удаленности объектов непосредственно зависят от имеющихся у нас представлений о размерах этих объектов. Это базируется на простом допущении того, что если человек хорошо знаком с размерами какого-либо предмета, то, видя его на расстоянии, ему несложно сделать заключение о его реальных размерах, основываясь на своих воспоминаниях и соотнося их с угловыми размерами проксимального стимула (т.е. величиной сетчаточной проекции). Идея эта не новая, она высказывалась и Дж. Беркли, и Г. Гельмгольцем. В какой степени данная информация реально используется при построении пространственного зрительного образа — это вопрос конкретных экспериментальных исследований. Их общая схема такова: создается искусственная стимульная ситуация, при которой по возможности редуцируются все другие зрительные признаки удаленности и глубины, кроме знания испытуемого о размерах некоторого предмета. Результаты подобных опытов показывают, что знакомый размер как существенный признак работает лишь в обедненной сенсорной среде, т.е. при редукции или отсутствии других зрительных признаков [206]. В качестве примера приведем интересные результаты известных опытов американских психологов В. Иттельсона с игральными картами и В. Эпштейна с монетами [93].

В опытах В. Иттельсона испытуемых просили оценить расстояние до игральных карт, которые предъявлялись им монокулярно и/или в темном помещении. «Изюминка» этих опытов состояла в том, что карты были необычного размера: вдвое меньше или вдвое больше обычных. В первом случае испытуемые сообщали, что карта была приблизительно вдвое ближе, чем она находилась на самом деле, во втором случае — приблизительно вдвое дальше. Автор сделал логичный вывод: поскольку другие зрительные признаки были устранены и оценки удаленности игральной карты зависели только от размера ретинального изображения, то на по-

добную величину ошибки мог оказать влияние фактор знания испытуемыми размера игральной карты[1].

Эксперименты В. Эпштейна были аналогичными по замыслу. Испытуемым в условиях монокулярного зрения и плохого освещения предъявлялись фотографии монет достоинством 10, 25 и 50 центов, которые, как хорошо известно американским испытуемым, отличались по диаметру. Однако на фотографии 10-центовая монета была искусственно увеличена до размеров монеты в 25 центов, а 50-центовая монета, соответственно, уменьшена до ее размеров. Все фотографии монет предъявлялись на одном и том же расстоянии от глаз испытуемого, чтобы обеспечить идентичность их ретинальных проекций. Результаты соответствовали ожиданиям автора: испытуемые сообщали, что 10-центовая монета находится к ним ближе, чем 50-центовая.

Таким образом, данные опыты подтверждают гипотезу о том, что в условиях редукции привычных зрительных признаков удаленности наблюдатель, оценивая расстояние до объектов, может ориентироваться на их знакомый размер.

5.2. Зрительное восприятие пространства: объектные признаки удаленности и глубины

К объектным зрительным признакам, несущим информацию об абсолютной и относительной удаленности объектов, мы относим те специфические характеристики оптической стимуляции, которые могут фиксироваться наблюдателем. Самым прямым и явным признаком удаленности воспринимаемого объекта служит размер его проекции на сетчатку наблюдателя: чем дальше расстояние до объекта, тем меньше угловой размер его проекции. Эта достаточно простая оптико-геометрическая истина выражает так называемый *закон угла зрения*. Тем не менее данные многочисленных экспериментов доказывают, что наше восприятие пространства основано не только и не столько на законе угла зрения, но и на многих других зрительных признаках, которыми изобилует попадающая на сетчатку оптическая информация.

5.2.1. Монокулярный параллакс движения

Как было показано выше, бинокулярный параллакс связан с небольшим различием в положении обоих глаз. При движениях головы или перемещении тела человека возникает значительный

[1] Известный исследователь зрительного восприятия И. Рок указывает на тот факт, что результаты опытов В. Иттельсона можно также объяснить тем, что испытуемые преимущественно ориентировались на размер ретинального изображения игральной карты, а не на ее знакомый размер.

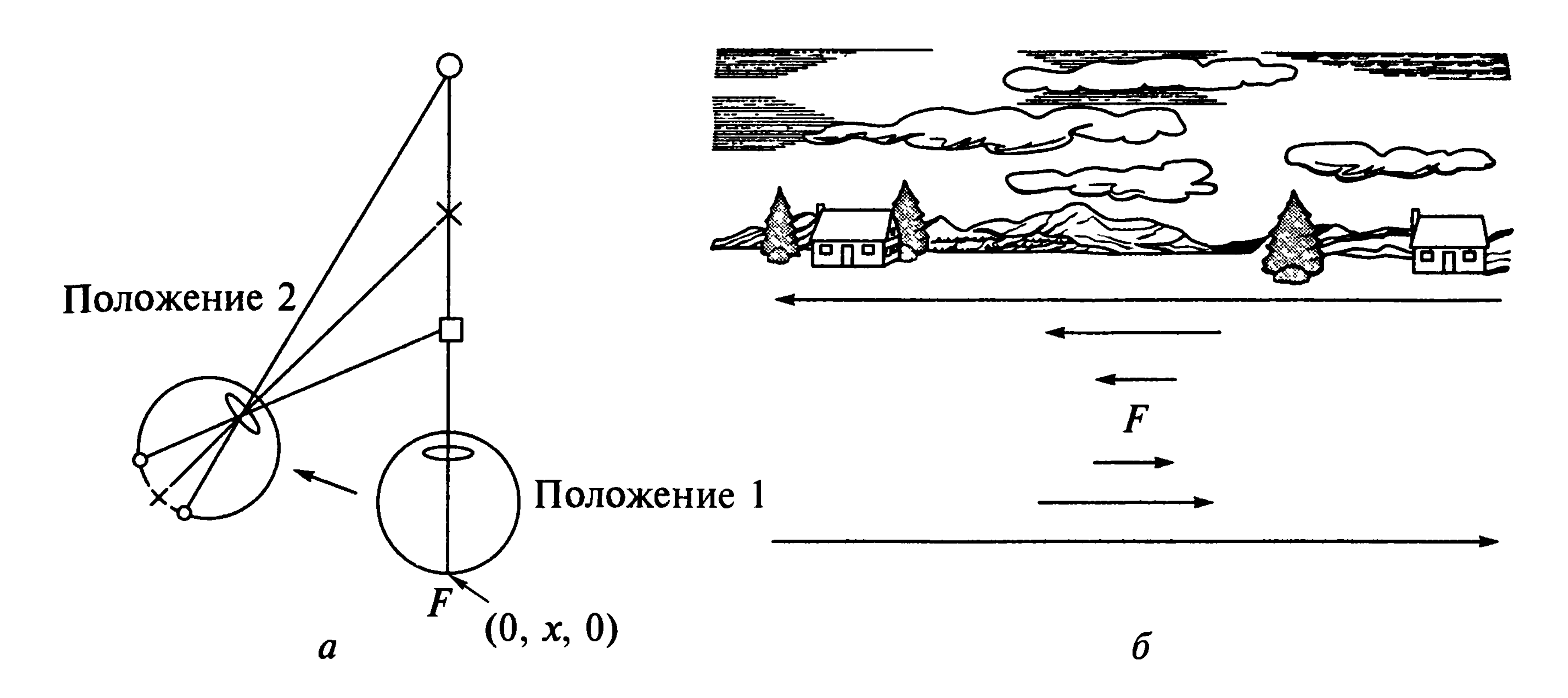


Рис. 76. Принцип работы зрительного признака «монокулярный параллакс движения»:

а — реальное перемещения проекций объектов по сетчатке (квадрат — налево, круг направо от точки фиксации); *б* — феноменальное движение объектов в поле восприятия. Направление и длина стрелок обозначают, соответственно, направление и скорость феноменального перемещения объектов в пространстве; *F* — точка фиксации взора

параллакс, связанный с этими движениями. Во время такого рода движений происходят закономерные *перемещения проекций* воспринимаемых объектов по сетчатке: когда мы смещаемся влево, все объекты движутся вправо, и наоборот (рис. 76).

Кроме того, угловые смещения проекций объектов зависят от их расстояния до наблюдателя: для ближних объектов перемещения по сетчатке меньше, чем для дальних. Это чисто оптико-геометрический эффект.

В поле нашего восприятии происходит то же самое: при осуществлении движения головой право или влево мы видим, что дальние и ближние объекты (зафиксируем их положение относительно некоторой точки фиксации, находящейся посередине) перемещаются в разных направлениях[1]. Еще раз подчеркнем, что происходит реально (в оптико-геометрическом пространстве сетчатки), а что феноменально. Реально при движении человека отмечается различие направлений и скоростей перемещения ретинальных проекций ближних и дальних объектов. В пространстве нашего образа (феноменально) мы видим, что предметы, расположенные ближе и дальше от точки фиксации, перемещаются в разные стороны и с разной скоростью.

[1] Этот опыт легко провести. Следует нарисовать фломастером небольшую точку на оконном стекле, и, отойдя от окна на расстояние 2—3 м, понаблюдать, какие перемещения происходят в поле нашего восприятия с объектами, расположенными внутри комнаты и за окном, поворачивая голову налево и направо.

5.2.2. Изобразительные зрительные признаки

Большая группа зрительных признаков получила свое название *изобразительных* в связи с тем, что еще со времен работ Леонардо до Винчи они получили широкое использование у художников как средство для передачи пространственного расположения различных объектов в плоскости их картин. Естественно, что в реальной жизни эти зрительные признаки, оптические по своей природе, несут существенную информацию об абсолютной и относительной удаленности объектов в поле зрения.

Наложение или перекрытие. Если один объект частично закрывает другой, то их общий контур является надежным признаком того, какой из них ближе, а какой дальше: тот, который виден полностью и закрывает другой объект, нам кажется ближе (рис. 77).

Перекрытие служит надежным и однозначным признаком относительной удаленности объектов от наблюдателя. Иногда художники специально искажают на своих картинах восприятие глубины, тогда эти картины нам кажутся странными и нереальными. В качестве примера результата подобного искажения реальности приведем одну из известных гравюр М. Эшера «Бельведер», демонстрирующую так называемые невозможные сооружения (см. рис. 21).

Линейная перспектива. Принцип кодирования информации об абсолютной удаленности объектов с помощью линейной перспективы предполагает, что в соответствии с законом угла зрения

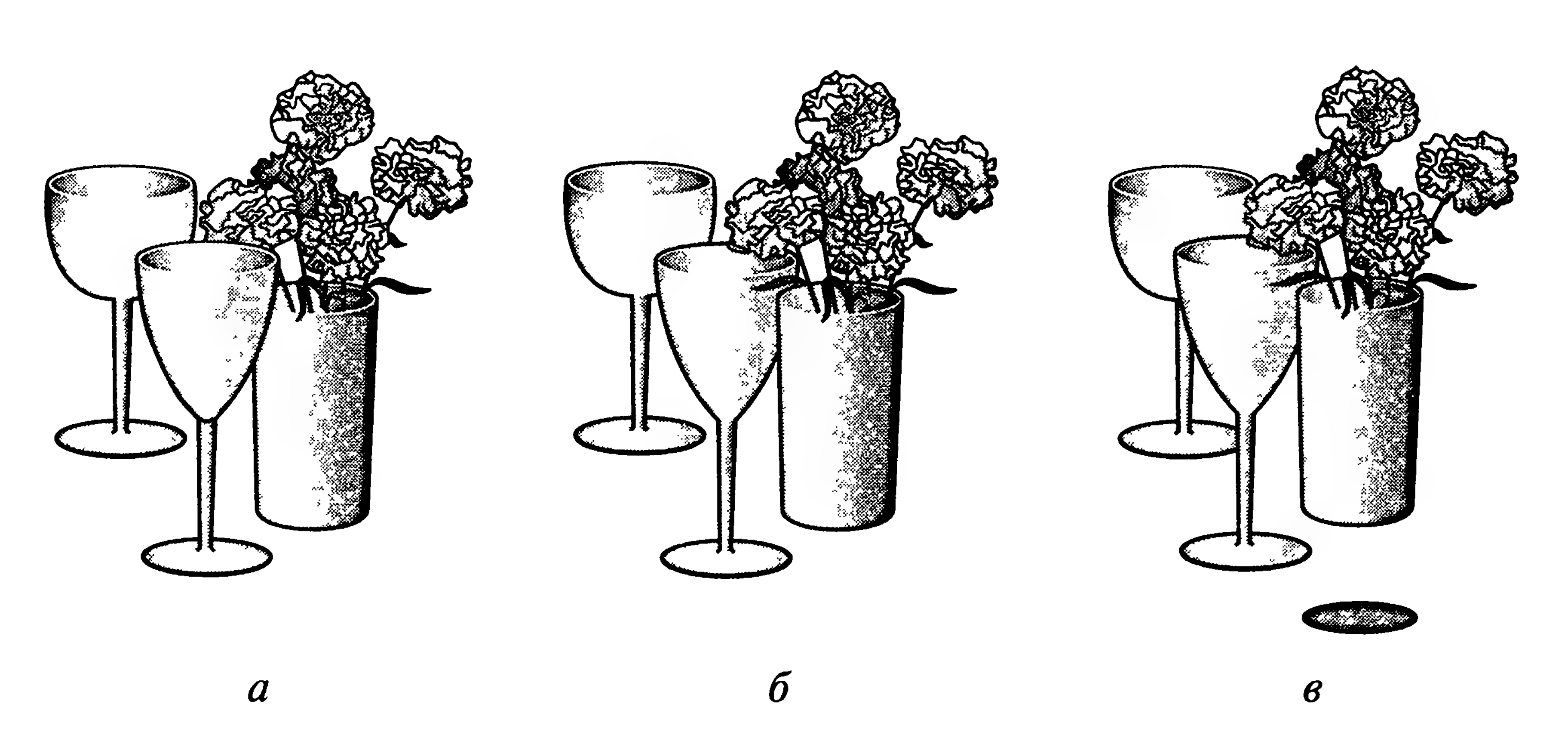


Рис. 77. Частичное перекрытие в пространстве одними объектами других обеспечивает информацию об их пространственном положении:

а — конический бокал расположен ближе, чем ваза и сферический бокал; *б* — ваза ближе, чем конический бокал; *в* — отбрасываемая вазой тень дает нам дополнительную информацию о ее расположении в пространстве относительно бокалов, что проясняет неоднозначность всей ситуации [158]

при удалении объектов от наблюдателя происходит пропорциональное уменьшение величин их проекций на поверхность сетчатки. Таким образом, в хрестоматийном примере с «убегающими вдаль» железнодорожными рельсами, человек может оценить факт возрастающей удаленности параллельного ряда рельс и поперечного ряда шпал по градуально уменьшающемуся в соответствии с геометрическими законами перспективы расстоянию между рельсами. Аналогия между восприятием картины и восприятием пространства здесь максимально уместна: если мы воспринимаем глубину пространства, изображенную художником на плоском холсте, с помощью использования им линейной перспективы, то тот же принцип действует и при построении объемного перцептивного образа пространства на основе плоского сенсорного «отпечатка» на сетчатке.

Градиент текстуры. Американский психолог Дж. Гибсон впервые обратил внимание на зрительный признак, очень похожий на линейную перспективу. Когда в поле зрения наблюдателя присутствует хорошо текстурированная поверхность (пол, трава, земля), то в соответствии с принципом линейной перспективы при удалении от него какого-либо объекта постепенно возрастает плотность этой текстуры. Таким образом, в зрительном поле наблюдателя имеется градуально изменяющийся оптический признак абсолютной и относительной удаленности — градиент текстуры, фактически естественная «шкала» глубины (рис. 78). Кажущаяся величина тестуральных элементов (будь то трава или керамическая плитка в коридоре) и промежутков между ними градуально уменьшается при увеличении расстояния до наблюдателя. Вслед за этими работами современные психологи подтвердили возможность весьма надежной оценки человеком удаленности объекта по изменению плотности текстуры поверхности, а также возможность использования данного признака в гаптической сфере для обучения слепых ориентировке в пространстве [165; 211].

Градиент текстуры является достаточно сильным зрительным признаком: его изменения на плоскости рисунка создают отчет-

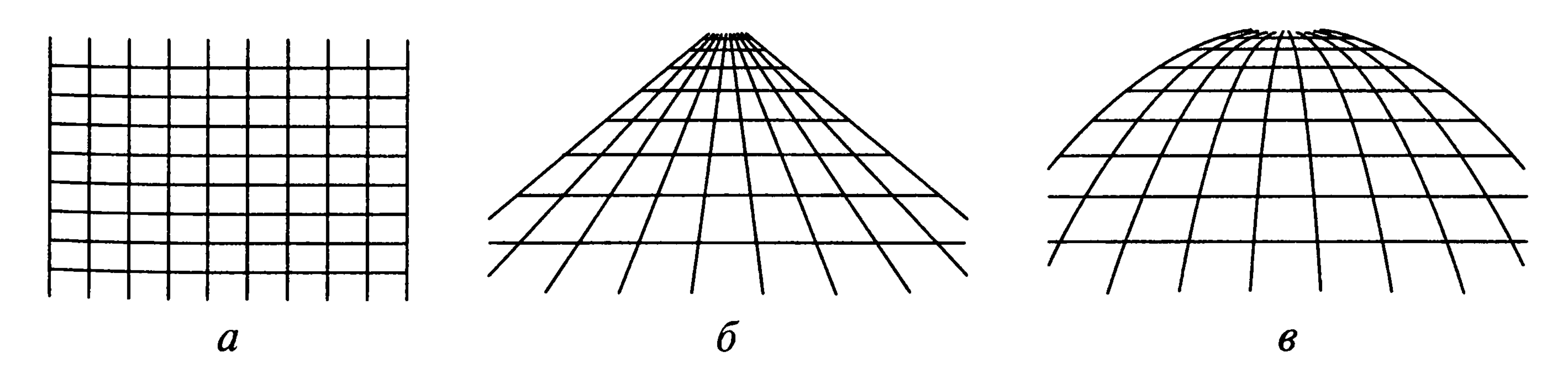


Рис. 78. Изменение градиента текстуры (*а*) (здесь градиент отсутствует) приводит к характерной иллюзии восприятия глубины (*б*) и даже появлению объемности фигуры (*в*) [44]

ливые иллюзии восприятия трехмерного изображения. На рис. 78 изображен результат двух последовательных трансформаций рисунка без какого-либо градиента, воспринимаемого как обычное плоское изображение (А). Сделана попытка изобразить характерные изменения градиента текстуры в соответствии с законами линейной перспективы (Б), добавлен градиент искривления прямых линий, что позволило получить дополнительный перцептивный эффект удаляющейся от нас выпуклой поверхности (В).

Еще один пример «работы» данного зрительного признака приводит сам Дж. Гибсон, описывая эксперименты с *оптическим* или *виртуальным псевдотоннелем.* Накладывая друг на друга очень тонкие черные и белые пластиковые листы большого размера (наподобие современных «прозрачек» для принтера), он создавал оптический строй, состоящий из чередования темных и светлых колец, уменьшающейся ширины от периферии к центру (рис. 79). Таким образом, искусственно задавался градиент плотности чередующихся темных и светлых колец. В центре каждого листа было сделано отверстие диаметром 30,5 см. Дж. Гибсон отмечал, что «когда опыт проводился с 36 чередующимися темными и светлыми кольцами, все испытуемые видели непрерывную полосатую цилиндрическую поверхность, т.е. объемный тоннель» [34, *224*]. Они видели его как реально существующий тоннель, и говорили, что «через весь это тоннель можно было прокатить шар» (там же). Чем меньше было колец (т.е. чем грубее градиент текстуры), тем меньшее число испытуемых видели этот виртуальный тоннель.

Относительный размер объектов в поле зрения может служить зрительным признаком относительной удаленности в том случае, когда несколько одинаковых или близких по размерам объектов (например, ряд деревьев или домов) находятся в поле зрения на-

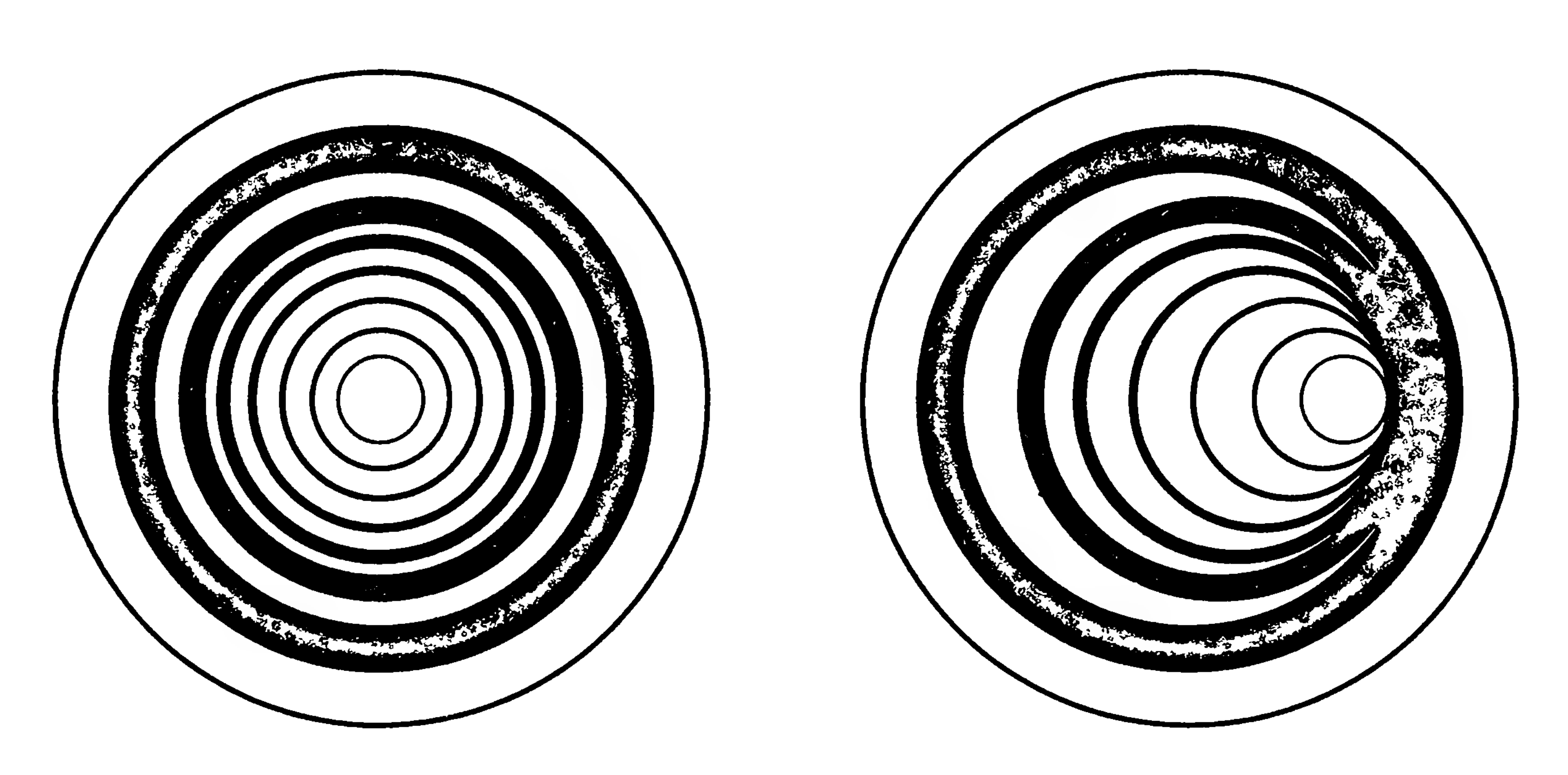


Рис. 79. На рисунке показано 14 перепадов яркости в искусственной модели оптического строя. На левом рисунке точка наблюдения по центру тоннеля, на правом — она смещена вправо от центра [44]

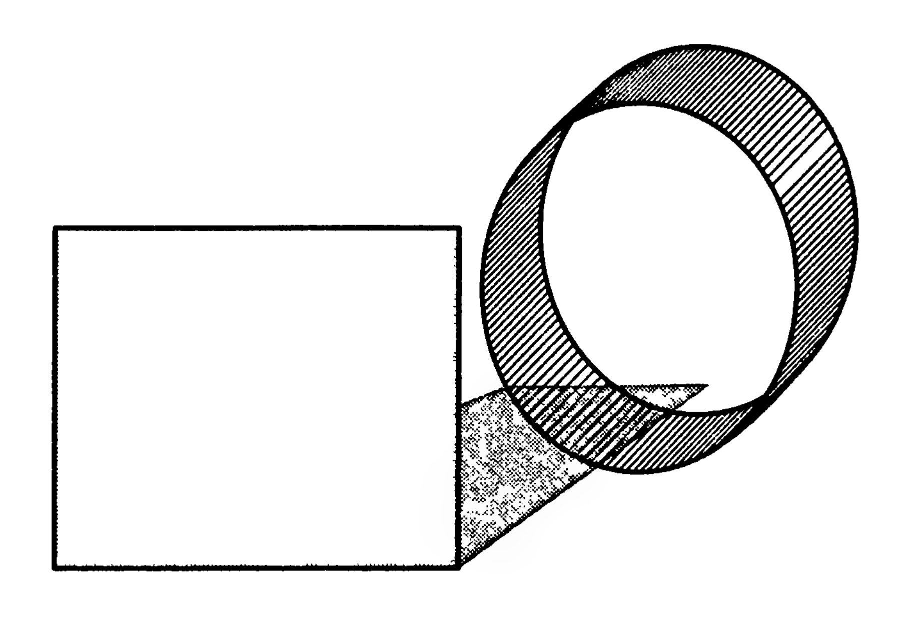
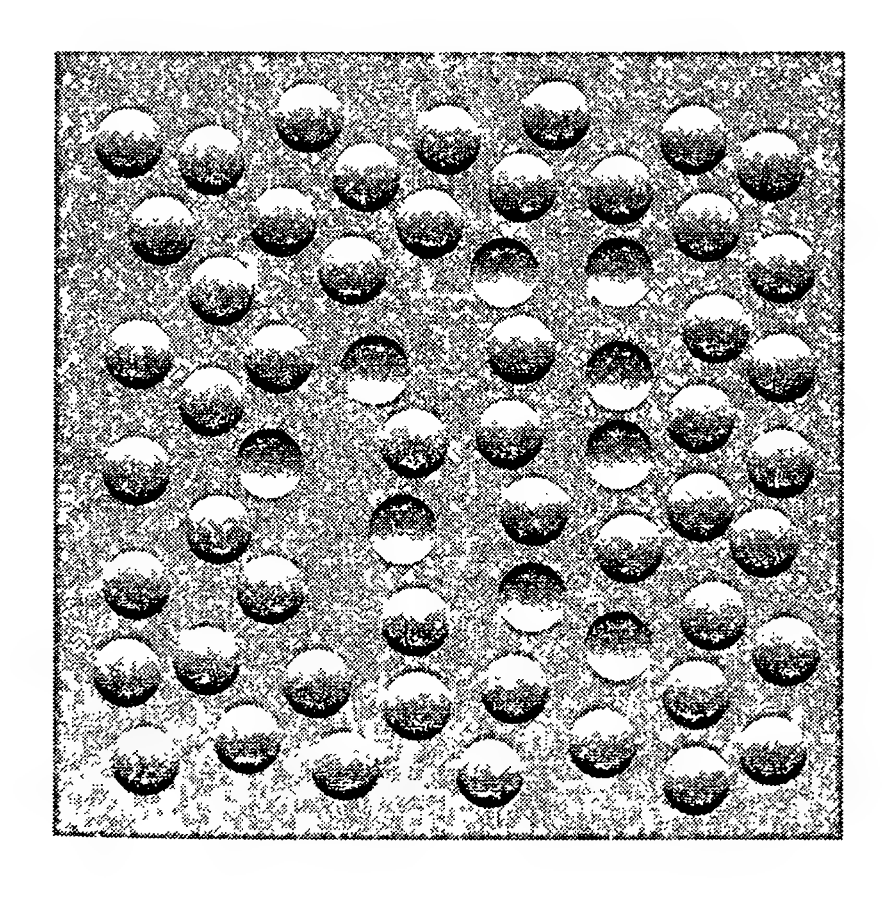


Рис. 80. Роль света и тени в восприятии глубины. Ближний предмет отбрасывает свою тень на дальний

блюдателя. В такой ситуации больший по величине объект кажется расположенным ближе.

Высота расположения объекта в поле зрения может также нести информацию о его абсолютной и относительной удаленности: далекие объекты расположены в поле зрения относительно линии горизонта, как правило, выше, чем ближние.

Воздушная перспектива как зрительный признак удаленности «работает» в тех случаях, когда воспринимаемые нами предметы находятся от нас на достаточно большом расстоянии. Он основан на том, что происходит естественное рассеивание света в воздухе. Как результат этого, далекие предметы кажутся менее четкими, чем ближние, их цвета менее насыщенными и контрастными по отношению к небу или другому объекту, находящемуся в поле зрения. В пасмурную погоду все объекты на фоне серого неба ка-



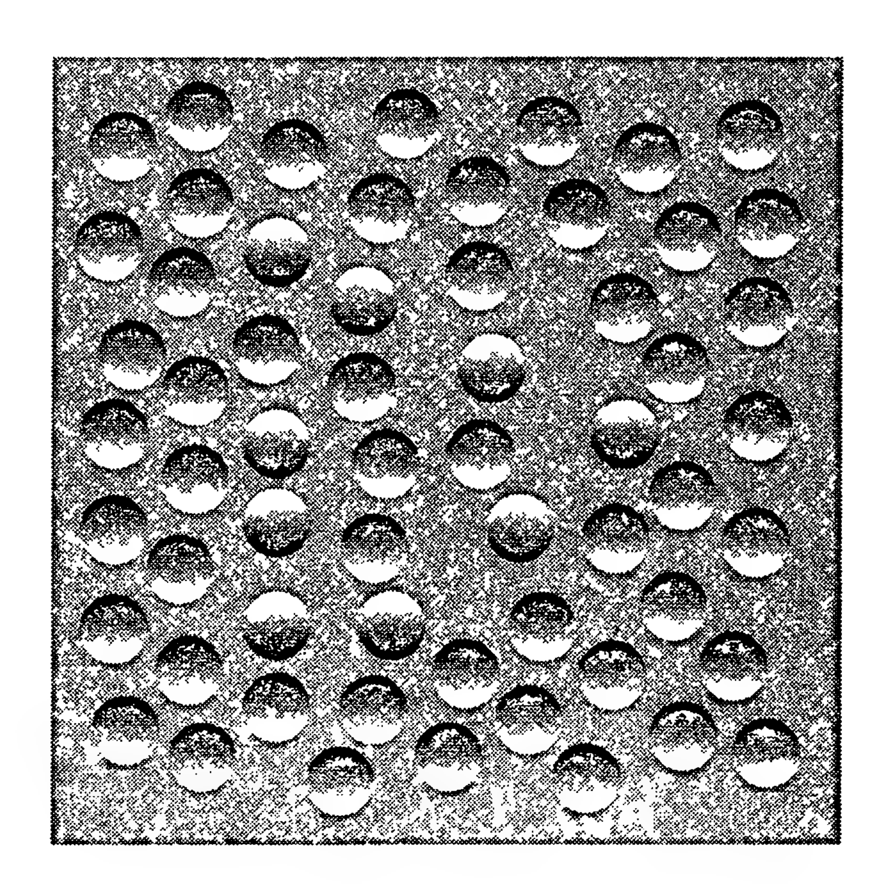


Рис. 81. Зависимость восприятия глубины от стороны падения света на рисунок. Левый рисунок отличается от правого тем, что он повернут относительно него на 180°. То, что на левом рисунке нам кажется выпуклостью, на правом воспринимается как впадина [142]

жутся нам более удаленными, чем в ясную, солнечную на фоне яркого голубого неба. Специальные лабораторные эксперименты показали, что объекты, контраст которых по отношению к фону был низким, казались испытуемым более удаленными, чем объекты, резко контрастирующие с фоном.

Распределение света и тени в зрительном поле является важным признаком глубины. Основания для такого рода заключения достаточно очевидны: 1) чем ближе объект к источнику света, тем более светлым он нам кажется; 2) ближний объект отбрасывает тень на дальний (рис. 80); 3) в обычных условиях свет, как правило, падает на предметы сверху (рис. 81). Поэтому характер распределения света и темноты по поверхности сетчатки может быть достаточно информативным зрительным признаком глубины при дефиците других зрительных признаков. Сравнение двух световых паттернов на рис. 81 показывает, что мы воспринимает один и тот же плоский круг то как выпуклость, то как впадину в зависимости от того, где расположены светлые пятна — сверху или снизу. Несомненно, что на наше восприятие оказывает влияние опыт: мы привыкли к тому, что свет падает сверху.

5.3. Классификация зрительных признаков

В качестве заключения нашего обсуждения роли различных зрительных признаков в восприятии абсолютной и относительной удаленности объектов дадим краткую характеристику принципов их классификации и еще раз подчеркнем их особенности.

Одним из важных оснований для классификации, используемых многими авторами, является разделение зрительных признаков на *монокулярные* и *бинокулярные*. Хорошо известно, что люди, имеющие всего один глаз, способны достаточно эффективно оценивать расположение предметов в пространстве. Это неудивительно, поскольку монокулярных признаков много и к ним относят:

1) наложение или перекрытие;
2) линейную и воздушную перспективу;
3) распределение света и тени;
4) высоту расположения в поле зрения;
5) градиент текстуры;
6) относительный размер;
7) монокулярный параллакс движения;
8) аккомодацию;
9) знакомый размер.

Бинокулярных признаков намного меньше:

1) конвергенция;
2) бинокулярная диспаратность.

Другим достаточно распространенным основанием для классификации является разделение признаков на те, которые связаны с движением человека, его органов чувств, и те, которые отображают пространственную информацию на статичной поверхности сетчатки. К *трансформационным* признакам относят:

1) аккомодацию;
2) конвергенцию;
3) монокулярный параллакс движения;
4) бинокулярную диспаратность.

К *статичным* относят остальные:

1) наложение или перекрытие;
2) линейную и воздушную перспективу;
3) распределение света и тени;
4) высоту расположения в поле зрения;
5) градиент текстуры;
6) относительный размер;
7) аккомодацию;
8) знакомый размер.

Большую роль трансформаций оптического потока, попадающего на сетчатку, связанных с движениями тела человека, его головы и глаз, отмечал Дж. Гибсон. Его идеи об *инвариантах* зрительного потока, которые содержат информацию об относительном расстоянии между объектами, принимаются многими психологами как весьма продуктивные. Например, при движении наблюдателя вперед или в сторону показателем неизменности относительного расстояния между двумя объектами в поле зрения будет неизменное отношение скоростей перемещения их проекций по сетчатке (рис. 76). Если это отношение изменилось, то мы наблюдаем перемещение одного или обоих объектов относительно друг друга и, следовательно, воспринимаем относительные изменения глубины.

Иногда используют еще одно основание: разделяют признаки, связанные непосредственно с анализом оптико-геометрической информации проксимального стимула (зрительные признаки в узком смысле этого слова), и так называемые *незрительные* признаки, т.е. те, которые прямо не связаны с характером распределения света по сетчатке. К ним традиционно относят два окуломоторных признака (аккомодация и конвергенция) и знакомый размер.

Подчеркнем, что сам факт сенсорного кодирования характера пространственного расположения двух объектов, например с помощью перекрытия, еще не означает, что данный признак действует непосредственно, автоматически, сам по себе, без какого-либо научения. Безусловно, человек должен иметь некоторый опыт, чтобы увидеть в совокупности многих зрительных признаков определенные пространственные соотношения. Более того, резуль-

таты анализа культурных различий между людьми показывают, что, для того чтобы адекватно воспринимать положение отдельных объектов в плоскости рисунка или фотографии, нужно иметь соответствующий опыт восприятия изобразительных признаков, принятых в современной культуре, т.е. на бумаге. Таким образом, в психологии восприятия весьма распространена точка зрения о том, что процесс восприятия пространства — это процесс сложной *когнитивной переработки* сенсорной стимуляции (объектных признаков), соотнесения ее с прошлым опытом, опосредствованных собственной активностью наблюдателя. С этой позиции множество зрительных признаков — это исходный материал для некого конструктивного процесса пространственного образа.

Известна также позиция, связанная с именем Дж. Гибсона, основывающаяся на том, что внешний мир настолько богат оптической информацией, что вряд ли стоит думать о необходимости какой-то дополнительной ее переработки или интерпретации. Иными словами, зрительная информация о пространстве воспринимается человеком прямо, непосредственно, и не нуждается в какой-либо переработке.

Вопрос о том, какой подход — когнитивно-конструктивистский или экологический, гибсоновский, имеет большую объяснительную силу или более продуктивен, вряд ли уместен, поскольку логику научного развития лучше представлять как историю открытий, а не как историю заблуждений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте характеристику субъектным и объектным признакам восприятия удаленности и глубины.

2. Назовите и дайте характеристику монокулярным и бинокулярным признакам восприятия глубины.

3. Какие зрительные признаки восприятия глубины считаются «сильными», а какие — «слабыми»?

4. Опишите суть опыта В. Иттельсона с игральными картами.

5. Кто впервые описал изобразительные признаки удаленности и глубины?

6. Дайте характеристику трансформационным признакам удаленности и глубины.

7. Каким образом оценивают величину бинокулярной диспаратности?

8. Дайте характеристику понятиям «фузия», «диплопия», «стереопсис», «зона Панума».

9. Для чего нужен стереоскоп?

10. Каким образом можно создать стереограммы Юлеша?

11. Придумайте вариант демонстрации феномена бинокулярного соревнования.

12. Для чего при просмотре стереофильмов зрителям в кинотеатре выдают специальные очки?

13. Продемонстрируйте, как работает зрительный признак, называемый монокулярным двигательным параллаксом.

14. Можете ли вы повторить опыты Дж. Гибсона с оптическим тоннелем? Как это сделать?

Темы для эссе и рефератов

Эмпирические исследования восприятия пространства.

Как «работают» изобразительные признаки восприятия удаленности и глубины.

Исследования Дж. Гибсоном восприятия пространства.

Классификация зрительных признаков.

Проблемы слухового восприятия пространства.

Использование зрительных признаков различными художниками: каким образом передается и для чего искажается перспектива?

Способы передачи свойств трехмерного мира в компьютерных играх.

Рекомендуемая литература

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 98—144.

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 343—358; 383—402.

Шиффман Х. Р. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — СПб., 2003. — С. 343—388.

Дополнительная литература

Величковский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия. — М., 1973. — С. 143—147.

Вудвортс Р. Экспериментальная психология. — М., 1950. — С. 256—288.

Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. — М., 1988.

Грегори Р. Разумный глаз. — М., 1972. — С. 145—157.

Логвиненко А. Д. Чувственные основы восприятия пространства. — М., 1985.

Логвиненко А. Д. Зрительное восприятие пространства. — М., 1981. — С. 100—177.

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 98—177.

Шиффман Х. Р. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — СПб., 2003. — С. 567—584.

ГЛАВА 6
ВОСПРИЯТИЕ ДВИЖЕНИЯ И ВРЕМЕНИ

Две системы детекции движения: изображения/сетчатка и глаз/голова • Константность положения видимого мира: афферентная теория и эфферентная теория • Экологический подход к восприятию движения • Кинетическое восприятие формы • Кинетический эффект глубины • Биологическое движение • Константность воспринимаемой скорости • Феномен транспозиции скорости • Восприятие направления движения • Иллюзии восприятия движения: аутокинетическое движение, эффекты последействия движения, кажущееся движение, индуцированное движение • Субъективное настоящее • Чувство течения времени • Биологические часы • Когнитивные часы • Циркадианные ритмы • Закон заполненного временного отрезка • Закон эмоциональной детерминированности оценки времени • Гипотеза экспериментальной относительности пространства и времени • Каппа-эффект, тау-эффект • Психофизика восприятия времени

Как справедливо отметил известный исследователь в области психологии зрительного восприятия И. Рок, восприятие движения «относится к впечатлениям “все или ничего”. Объект кажется либо движущимся, либо неподвижным...» [93, т. 1, *203*]. На первый взгляд при рассмотрении вопроса, почему мы видим объект движущимся в пространстве, большой проблемы не существует, поскольку когда объект движется, то его перемещение в пространстве отображается на сетчатке как смещение максимума возбуждения светочувствительных нейронных элементов, которое выделяется особыми нейронами-детекторами, а затем интерпретируется перцептивной системой в качестве движения объекта[1]. В действительности все происходит намного сложнее, такое простое объяснение справедливо лишь для низших животных, например для лягушки, а для человека не подходит.

Сама способность к восприятию движения объекта в окружающем пространстве чрезвычайно важна в эволюционном смысле,

[1] Обзор нейрофизиологических механизмов восприятия движения не входит в нашу задачу, они рассматриваются в курсах «Физиология сенсорных систем» и «Психофизиология».

поскольку принципиальна для выживания, например, животных: необходимо вовремя заметить появившегося врага или отследить перемещение потенциального источника пищи. Восприятие движения — это эволюционно ранний компонент психического отражения по сравнению с восприятием формы. Многие животные (насекомые, земноводные) реагируют только на движущиеся объекты, не замечая неподвижные. Этологи и зоопсихологи полагают, что только высшие животные могут воспринимать неподвижные объекты.

У человека движение объекта на периферии поля зрения обнаруживается еще до отчетливого восприятия его формы и опознания как конкретного предмета. Как подчеркивает Р. Грегори, по-видимому, периферия нашей сетчатки выполняет функцию раннего обнаружения объекта в поле зрения, после чего следует поворот глаз, он попадает в фовеальную часть сетчатки, где и происходит детальное выделение его свойств [37]. Опыт, демонстрирующий специфическую чувствительность периферии сетчатки к движению, провести очень просто. Нужно зафиксировать прямо перед собой некоторую точку и, грубо определив границу поля зрения правого или левого глаза, попросить кого-нибудь совершать колебательные движения небольшим предметом так, чтобы его проекция попадала на самый край одного из полей зрения. Вы отчетливо увидите, как некий объект совершает движение, сможете определить его направление, но вы не сможете увидеть, *какой именно* предмет движется.

В психологии восприятия выделяют два аспекта проблемы зрительного восприятия движения. Во-первых, когда отмечается движение реального объекта, говорят о феноменологии восприятия реального движения. Во-вторых, мы можем воспринимать движение и в тех случаях, когда никакой объект не движется; в подобных случаях говорят об иллюзиях движения.

6.1. Восприятие реального движения

Когда некий объект реально перемещается в пространстве, существуют три принципиальных объяснения, почему мы видим его движение.

1. При неподвижных глазах происходит перемещение проекционного изображения объекта по сетчатке.

2. В случае слежения за движущимся объектом (движутся наши глаза и голова), его проекция на сетчатке не изменяется, но зато это движение может отображаться в поворотах глаз и головы.

3. Вне зависимости от движений глаз проекционное изображение объекта изменяет свое положение на сетчатке относительно других объектов в поле зрения.

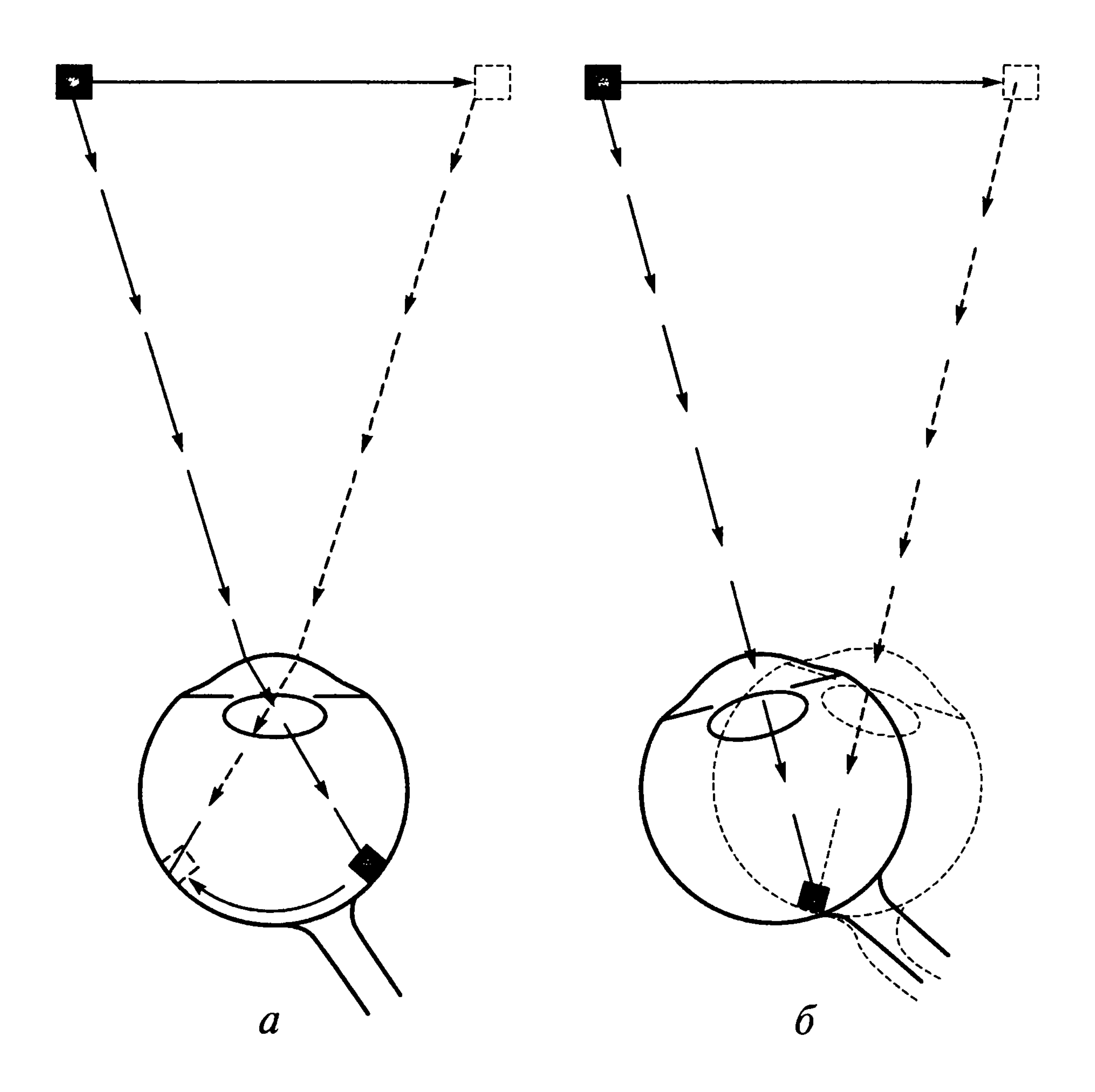


Рис. 82. Две системы восприятия движения:

а — система изображение—сетчатка: движение объекта отображается смещением возбуждения по поверхности сетчатке, тогда как глаза остаются неподвижными; *б* — система глаз—голова: движение объекта сопровождается следящими движениями глаз, а проекция движущегося объекта остается на сетчатке неизменной [37]

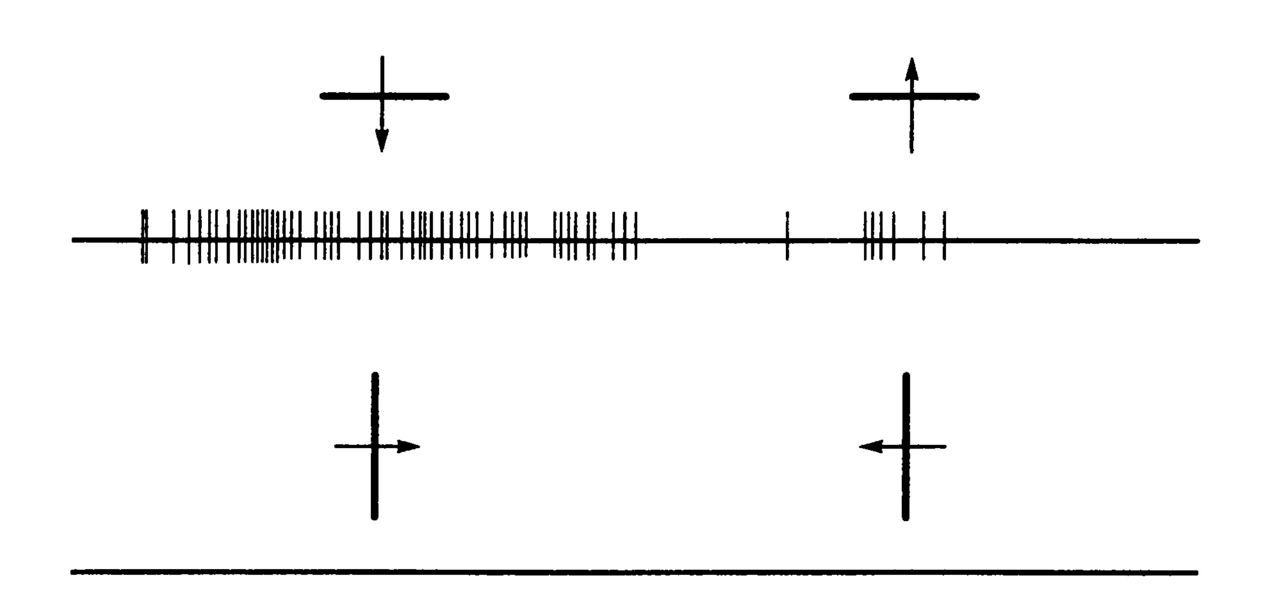


Рис. 83. Высоко селективные электрические ответы нейронов-детекторов коры головного мозга кошки в ответ на движение стимула — горизонтальная или вертикальная линии, в поле зрения животного. Максимальная импульсация происходит только при движении стимула вниз. Другие нейроны-детекторы дают максимальные реакции на движение стимула в другом направлении [118]

Р. Грегори выделяет две основные системы детекции движения: *изображения — сетчатка* и *глаз — голова*. Первая кодирует перемещение движущегося объекта перемещением его изображения по сетчатке (рис. 82, *а*), вторая — поворотом глаз относительно головы (рис. 82, *б*).

Одними из самых важных эмпирических доказательств работы системы изображение — сетчатка являются данные нейрофизиологов (исследования Дж. Летвина и соавт. на изолированном глазе лягушки и работы нобелевских лауреатов Д. Хьюбела и Т. Визела на зрительной коре кошки), установивших наличие на сетчатке и в мозге специфических нейронов-детекторов, чувствительных к скорости и направлению движения объекта (рис. 83).

Хорошей демонстрацией работы системы глаз — голова является простой опыт по слежению глазами за зажженной сигаретой в темной комнате. В этом случае нет ни перемещения по сетчатке, ни смещения объекта относительно поверхности фона. Движение кодируется лишь растяжением глазодвигательных мышц.

6.1.1. Афферентная и эфферентная теории стабильности видимого мира

Отметим, что в реальной жизни наши глаза и голова находятся в постоянном движении, но мы воспринимаем окружающий нас мир стабильным, а не постоянно мельтешащим перед глазами. Этот феномен получил название *константности положения* видимого мира. Можно сделать предположение о том, что наша перцептивная система тонко дифференцирует и соотносит между собой реальные перемещения предметов и происходящие синхронно с этим движения наших глаз, головы, тела. Фактически осуществляется строгое соотнесение афферентных зрительных сигналов (перемещение изображения на сетчатке, проприоцептивная информация о движении мышц) и эфферентной информации от ЦНС к мышцам.

В истории психологии известны две теории, объясняющие стабильность видимого мира. Первая — это *афферентная теория*, которую предложил выдающийся английский нейрофизиолог *Чарльз Шерингтон*. Согласно этой теории (см. рис. 84, *а*) афферентные сигналы от глазодвигательных мышц поступают в головной мозг, тормозят афферентные сигналы от движения объекта, возникающие в сетчатке, выполняя, таким образом, функцию отрицательной обратной связи.

Вторая — *эфферентная теория*[1] была сформулирована известным физиологом *Германом Гельмгольцем*. Он предположил, что

[1] В современной литературе эта теория также получила название теории упреждающего сигнала.

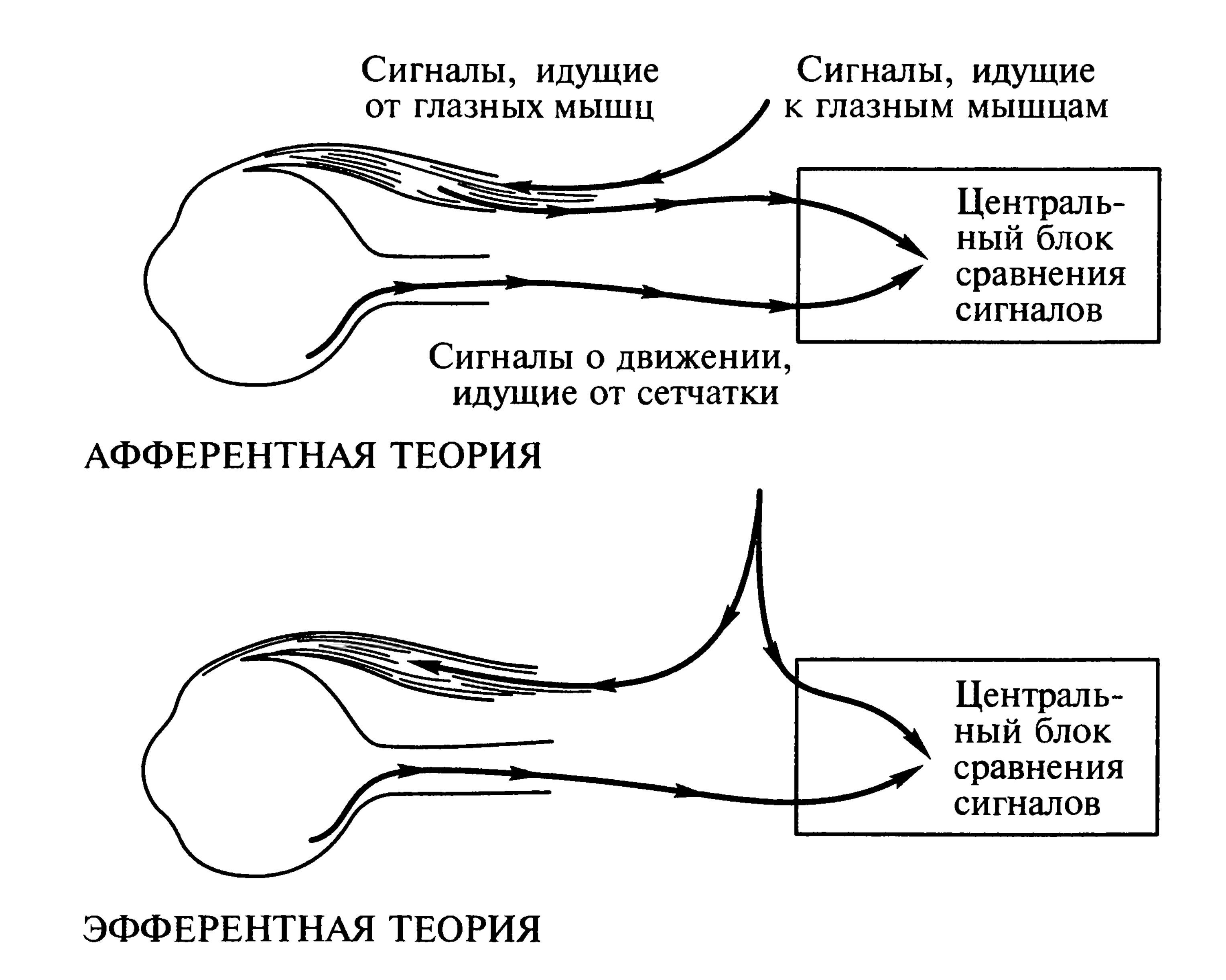


Рис. 84. Схема коррекции перемещения по сетчатке согласно афферентной (вверху) и эфферентной теориям (внизу) [37]

механизм, указанный Г. Шерингтоном, вряд ли можно рассматривать как основной, поскольку он сравнительно медленный: управляющие эфферентные импульсы должны дойти до мышц, а затем афферентный поток в качестве сигналов обратной связи опять возвращается в мозг. По Г. Гельмгольцу сетчаточные сигналы при перемещении объекта тормозятся не афферентными сигналами от глазодвигательных мышц, а эфферентными управляющими сигналами, поступающими от мозга к этим мышцам (рис. 84, *б*).

В настоящее время существует множество эмпирических доказательств справедливости эфферентной теории. Еще сам Г. Гельмгольц обратил внимание на то, что если на глазное яблоко надавить пальцем, т. е. осуществить пассивное, а не произвольное движение глаз (как результат происходит смещение проекций всех объектов), то видимый мир сдвинется. Что происходит в этом случае? Мы исключили эфферентные сигналы к мышцам, но оставили афферентные сигналы от мышц.

В данном случае константность положения при смещении сетчаточных изображений не сохраняется несмотря на то, что эфферентные сигналы о произошедшем растяжении мышц поступают в мозг. *Эрнст Мах*, проводя опыты на самом себе (1908), показал, что верно и обратное: константность положения исчезает при стабильности сетчаточного изображения и одновременной эфферентной глазодвигательной команде. С помощью специальной мастики он обездвижил глаза, и в момент, когда его взор произвольно

перемещался, видимый мир сдвигался в сторону. Что происходило в этом случае? В перцептивной системе наблюдалось рассогласование: сетчаточное изображение в силу фиксации глаза было неизменно, а эфферентные сигналы о движении глаз поступали к мышцам. Данные современных ученых подтвердили блестящие демонстрации Г. Гельмгольца и Э. Маха: 1) при параличе глазных мышц у неврологических больных наблюдается ощущение вращения окружающего мира при попытке двигать глазами; 2) временная парализация глазных мышц ядом кураре дает аналогичный эффект; 3) обездвиживание глазных мышц с помощью специальных фиксаторов, вводимых под конъюнктиву испытуемого, приводит к тому же результату; 4) опыты с послеобразом показали, что в темноте при произвольных движениях глаз послеобраз кажется движущимся несмотря на то, что возбуждение на сетчатке остается неизменным.

Данные современных исследователей также подтверждают справедливость эфферентной теории, свидетельствуя о том, что информация о движении глаз учитывается зрительной системой либо для последующей компенсации движения объекта в видимом поле, либо для подавления этого движения. Оригинальная точка зрения об использовании зрительной системой эфферентной информации о движении глаз была сформулирована Д. Мак-Кеем (цит. по: [73]). Он предположил, что стабильность видимого мира можно уподобить своего рода «нулевой гипотезе» зрительной системы или некой презумпцией его неподвижности. Проверяя эту «гипотезу», наша перцептивная система каждый раз сравнивает движение в видимом поле с некоторым критерием. Если этот критерий превышен (например, глаза неподвижны при условии смещения сетчаточного изображения), то принимается решение о наличии движения объекта.

Красивую иллюстрацию справедливости теории Г. Гельмгольца дают опыты *Джорджа Стреттона* (1896, 1897), в течение нескольких дней носившего линзы, переворачивающие ретинальное изображение справа налево (так называемая реверсия сетчаточного изображения). В первые часы опыта он отмечал, что в тех случаях, когда поворачивал голову или тело, видимый мир двигался в том же направлении. Интересно, что после снятия реверсирующих линз окружающий мир также казался движущимся при движениях самого наблюдателя. В конце 1960-х гг. эти данные были подтверждены в ряде более строгих исследований [93]. Наблюдения за проявлением константности положения видимого мира у испытуемых в периоды адаптации и реадаптации к реверсии показывают, что механизмы восприятия движения, основанные на взаимодействии систем изображение — сетчатка и глаз — голова складываются в результате перцептивного научения, а не являются только врожденными.

Таким образом, одно лишь перемещение проекционного изображения объекта по сетчатке не приводит к восприятию движения. Если имеется адекватная информация о синхронных с ним перемещениях глаз и головы наблюдателя, то объект будет восприниматься неподвижным или движущимся в зависимости от реального соотношения афферентной (перемещение по сетчатке) и эфферентной (моторные команды, контролирующие движения глаз, головы или тела) информации.

6.1.2. Экологический подход к восприятию движения. Роль оптической стимуляции при восприятии движения и формы объекта

Начиная с работ Дж. Гибсона в современной психологической литературе вполне укоренился взгляд о ведущей роли информации, содержащейся в объемлющем оптическом строе[1], для восприятия движения [34; 120; 135; 158; 221]. Кратко основную идею Дж. Гибсона можно выразить так: стимульная информация о движении заключена в изменении самого паттерна оптического строя. Поэтому как при движении объектов внешнего мира, так и при движениях самого наблюдателя (в реальной жизни это неотделимо) можно обнаружить закономерные паттерны трансформации оптического строя, несущие исчерпывающую и однозначную информацию для восприятия движения. Эти паттерны или инварианты оптического строя несут достоверную информацию о движениях самого наблюдателя и перемещениях объектов в пространстве (рис. 85 и рис. 86).

Продуктивность данного подхода *de facto* доказана при создании движений трехмерных объектов в современных компьютерных играх. Поскольку мы очень реалистично воспринимаем результаты такой компьютерной симуляции движений самых разных объектов компьютерных игр, то у нас нет оснований сомневаться в том, что программистами моделируются существенные характеристики изменения оптического строя, несущие однозначную информацию о движении.

Описывая результаты, свидетельствующие о непосредственном восприятии движения, определяемого очень простой стимульной переменной, Дж. Гибсон ссылается на элегантные эксперименты, проведенные им совместно с В. Шиф и Э. Гибсон (1962).

Кратко опишем их. Использовался проектор, создававший на матовом полупрозрачном экране некое теневое изображение. Изображение

[1] В ряде современных работ используемое нами понятие *оптический строй*, введенное Дж. Гибсоном, переводится как *оптический поток*. Мы предпочитаем вариант, предложенный А.Д.Логвиненко при переводе книги Дж. Гибсона (1988).

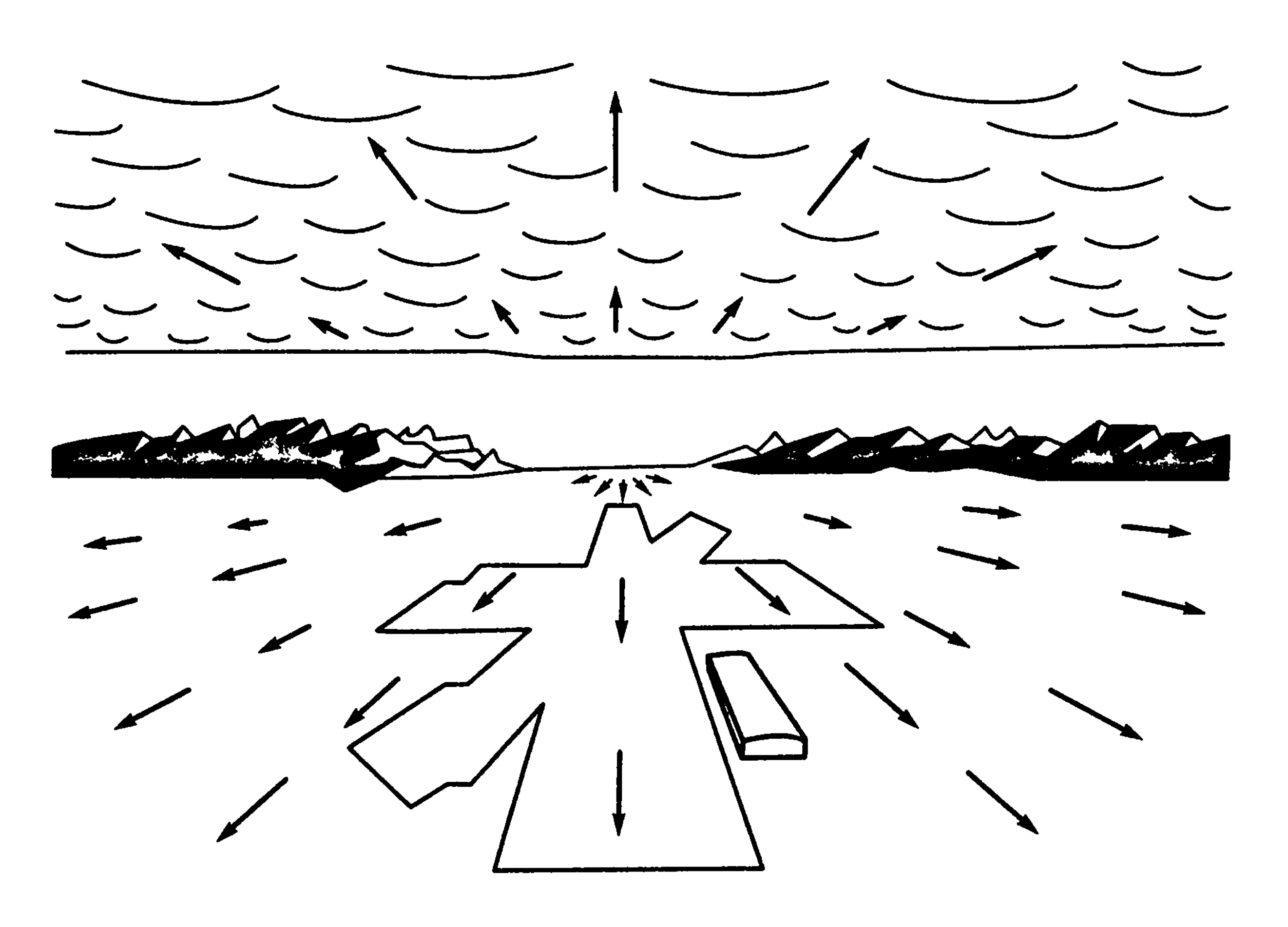


Рис. 85. Изменение объемлющего оптического строя в ситуации посадки летчика на аэродром. Длина и направление стрелок обозначают скорость и направление приближения поверхности летного поля к летчику [34]

могло очень быстро и плавно (за несколько секунд) увеличиваться от небольшого пятна в центре экрана до размеров всего экрана. Испытуемому, сидевшему перед экраном в затемненной комнате, отчетливо казалось, что объект неопределенной формы надвигается на него и останавливается у самого лица. Такого рода зрительное переживание, обладавшее абсолютной реальностью воспринимаемого движения, Дж. Гибсон с полным правом назвал *зрительным столкновением* [34]. Он отме-

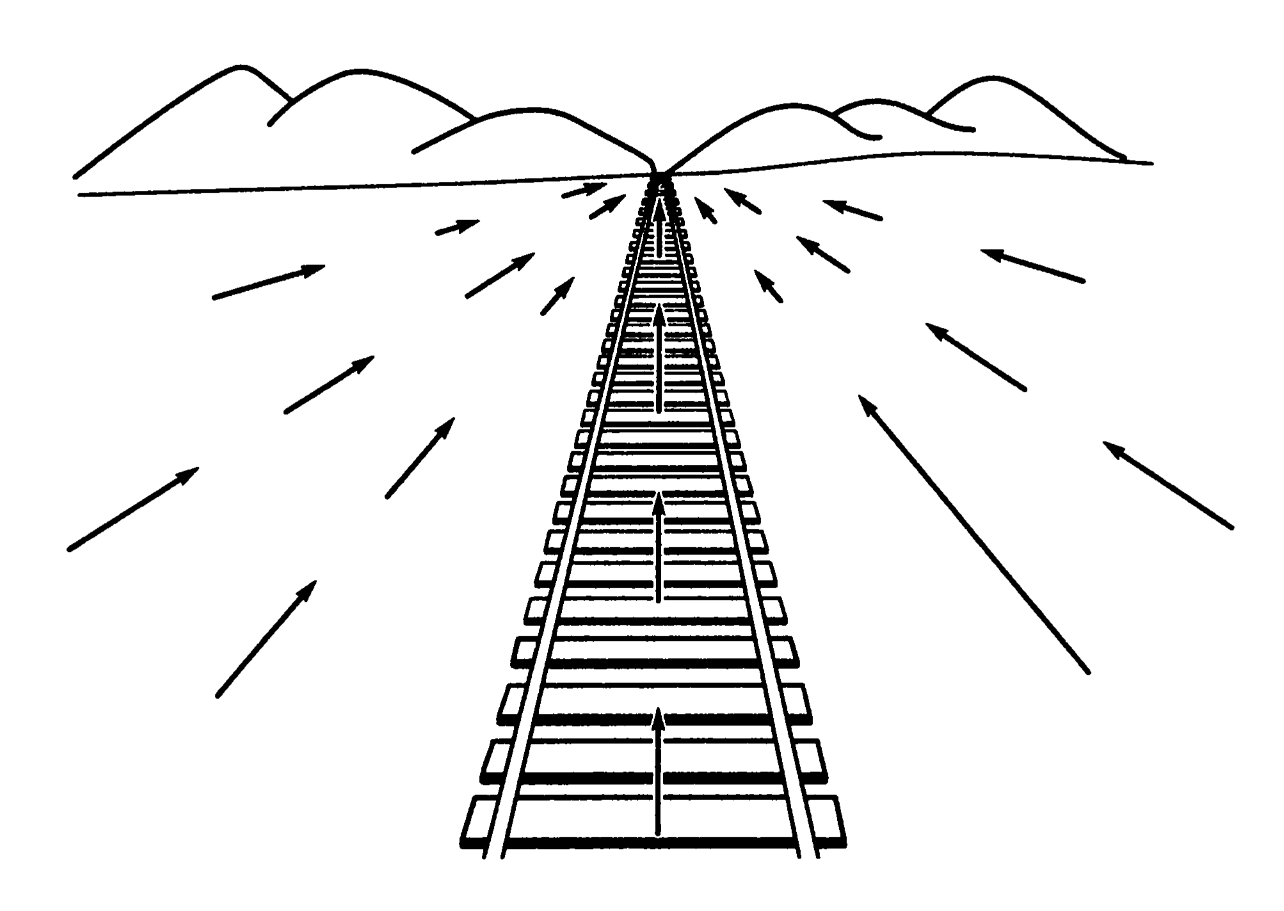


Рис. 86. Изменение объемлющего оптического строя в ситуации движения наблюдателя, находящегося на крыше последнего вагона поезда. Длина и направление стрелок обозначают скорость и направление удаления поверхности окружающей среды и железнодорожного полотна от наблюдателя [135]

чал, что подобное «оптическое изменение, конечно, не является стимулом в обычном смысле слова. Оно является оптически увеличением, т.е. расширением усеченного угла вплоть до его теоретического предела, составляющего 180°. Это зрительный телесный угол естественной перспективы» [34, *252*]. Испытуемые сообщали, что им не казалось, что объекты становятся больше, они не замечали увеличения размера тени как таковой, они воспринимали именно движущийся на них объект и пытались уклониться от столкновения. Когда увеличение тени было несимметричным по отношению к наблюдателю (т.е. смещенным относительно центра), он видел нечто приближающееся, однако не к той точке, где он сидел, а справа или слева от него. Поэтому Дж.Гибсон делает резонное заключение: «По-видимому, существует прямое восприятие события, которое может быть описано, как *приближение чего-то*» [34, *252*]. Последующие опыты В.Шиффа с животными (обезьяны, котята, цыплята, лягушки, крабы) продемонстрировали сходный перцептивный эффект: животные пытались убежать или (как и человек) уклониться от надвигающегося объекта.

То же самое впечатление испытывает пилот, осуществляющий посадку самолета: земля стремительно приближается, а небо, наоборот, удаляется (см. рис. 85). Обратная картина представлена в пространстве перцептивного образа человека, сидящего на крыше последнего вагона поезда, уходящего вдаль: железнодорожное полотно и горы на горизонте «убегают» от него по направлению к горизонту, причем близлежащие предметы проносятся мимо с бóльшей скоростью, чем удаленные от него (см. рис. 86).

Резюмируя свои представления о связи структуры объемлющего оптического строя и движения, Дж.Гибсон отмечал следующее [34].

1. Изменения оптического строя содержат информацию о движении.

2. Центробежные изменения оптического строя определяют приближение к наблюдателю, а центростремительные — удаление от него.

3. Положение центра или фокуса оптического строя определяет направление движения в окружающей среде.

Описанная выше проблема стабильности видимого мира, рассмотренная выше в контексте афферентной и эфферентной теорий, у Дж.Гибсона находит совсем иное решение. Он полагал, что зрительной системе нет необходимости использовать информацию о движении глаз для разделения движений, вызванных перемещением глаз и головы, и движений, обусловленных перемещением самого объекта. Необходимая информация имеет исключительно оптическую природу, ее несут так называемые инварианты объемлющего оптического строя: те трансформации, которые происходят в нем при движении глаз, отличаются от тех, которые возникают при реальном движении объекта.

Оценивая роль оптической стимуляции при восприятии движения, нельзя не подчеркнуть значение исследований Дж. Гибсона в области разработки понятия о *зрительных кинестезиях.* «Я считаю, что зрение *кинестетично* в том смысле, что оно регистрирует движение тела точно так же, как это делает система «мышца — сустав — кожа», или вестибулярная система. Зрение схватывает и движение всего тела относительно земли, и движение отдельных членов относительно тела. Зрительная кинестезия действует наряду с мышечной... Зрение получает информацию как об окружающем мире, так и о самом наблюдателе» [34, *263*]. Это означает, что в объемлющем оптическом строе всегда присутствует оптическая информация о самом наблюдателе и его движениях, например в нашем поле зрения постоянно представлен нос, контуры бровей, очертания щек, а нередко и других частей нашего тела. Поэтому мы постоянно имеем надежную совместную информацию и о собственных движениях, и о перемещениях объектов во внешнем мире. Фактически любые перемещения объектов вне нас происходят в координатах нашего собственного тела.

Важность принципа зрительных кинестезий для передачи реальности восприятия движений можно продемонстрировать на одном из приемов кино- и видеосъемки — съемки передвижной камерой. Когда используется передвижная камера, самые различные сцены делаются более живыми и естественными, возникает чувство личного присутствия в кадре. При съемках стационарной камерой отснятые сцены выглядят более статично, картинно и менее реально.

Для подтверждения роли зрительных кинестезий в восприятии движений Дж. Гибсон приводит результаты оригинальных экспериментов своих последователей с так называемой *летающей комнатой* [176]. Специфика экспериментального стенда состояла в том, что у этой искусственной комнаты были стены и потолок, но она сама была подвешена относительно пола за углы на большой высоте так, что почти касалась реального пола лабораторного помещения. Изменяя положение стен и потолка этой комнаты относительно испытуемого, экспериментаторы могли создавать такие изменения в оптическом объемлющем строе, которые соответствовали реальному перемещению испытуемого в пространстве комнаты. Ставя своих испытуемых на тележку и лишая их возможности видеть пол, Дж. Лишман и Д. Ли добивались от них полной иллюзии, что они движутся по комнате. Когда стены придвигались к ним или отодвигались от них, создавался ярко выраженный оптический эффект движения испытуемого, хотя реально он оставался неподвижным.

Дж. Гибсон и многие другие исследователи описывают также опыты с комнатой цилиндрической формы, вращающейся вокруг своей оси. Ее стены текстурированы вертикальными полосами, испытуемый сидит на стуле и смотрит прямо перед собой, не видя пола (см. рис. 87).

При медленном движение комнаты вокруг своей оси у испытуемых возникает полное впечатление собственного вращения. Вращение дей-

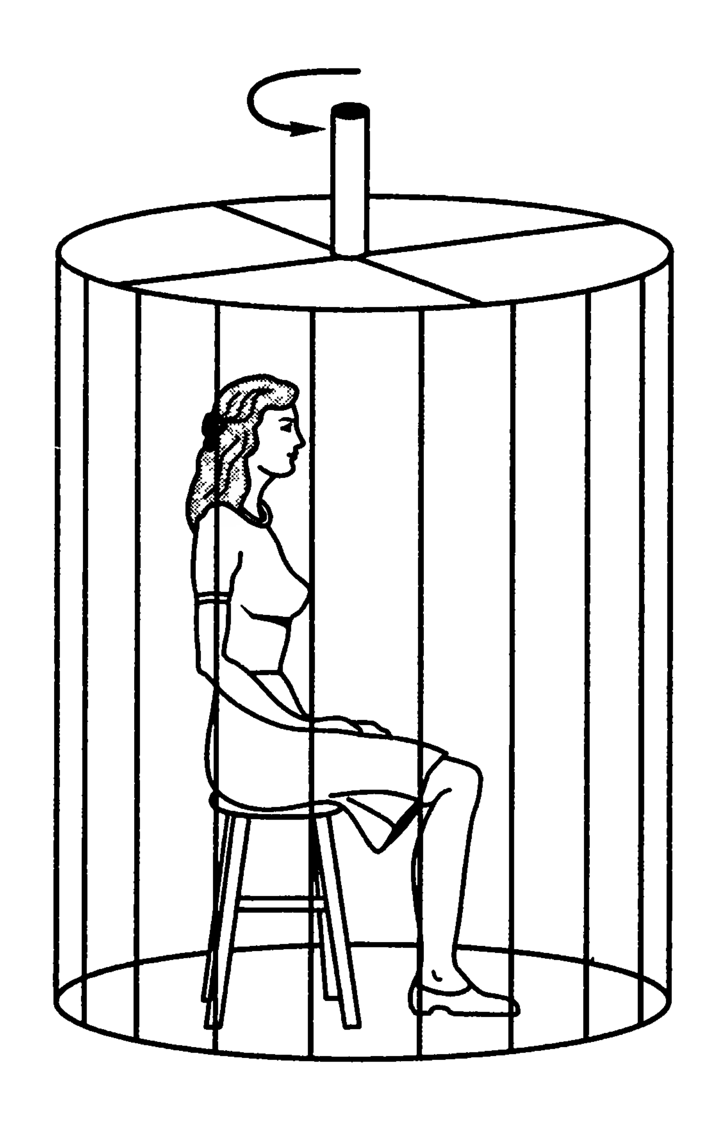


Рис. 87. Лабораторная установка для изучения восприятия наблюдателем собственного движения, индуцированного вращающейся комнатой [93]

ствительно существует, но не механическое, а оптическое — такое изменение в структуре оптического строя, которое соответствует реальному перемещению испытуемого. Эти опыты наглядно показывают приоритет зрения над проприорецепцией: ведь нет никакой проприоцептивной или вестибулярной информации о вращении наблюдателя, и если бы он просто закрыл глаза, то воспринял бы себя неподвижным.

В каждом из приведенных выше опытов испытуемый извлекает оптическую информацию о движении, которая содержит однозначное отношение между объемлющим оптическим строем, задающим внешний мир, и краями поля зрения, задающего границы тела испытуемого. Восприятие этого виртуального движения собственного тела происходит потому, что края поля зрения закономерно смещаются относительно оптического строя, создаваемого движением стен и потолка летающей или крутящейся комнаты. Такого рода *симуляция* точно соответствует тем оптическим изменениям, которые происходят при реальном движении наблюдателя. Очевидно, что на этом принципе построены многие авиационные тренажеры: находясь на земле, летчики должны научиться хорошо видеть те перемещения в пространстве, которые соответствуют различным ситуациям реального полета. Кроме опыта работы с элементами управления самолетом, курсанты-летчики приобретают очень важный опыт — опыт восприятия движения самолета (и себя самого) относительно различных объектов и поверхностей окружающей среды.

6.1.3. Роль движения в восприятии формы и структуры объекта

Движение, представленное в виде сложного паттерна оптической стимуляции, развернутого во времени, является очень мощным средством, позволяющим воспринимать форму объекта. То, что мы не можем увидеть в статике, становится отчетливо воспринимаемым в движении. Такая возможность была показана в исследовании Д. Ригана [198].

В этих опытах использовались компьютерные демонстрации, в которых цифры или буквы задавались группами точек, движущихся в различных направлениях. Для иллюстрации, представьте себе плотную группу из множества мелких точек, каждая из которых движется. Далее предположим, что некая подгруппа внутри этого множества точек, попадающая в границы некоторой виртуальной формы (например, контуры буквы «G»), начинает двигаться в одном и том же направлении, в то время как остальные точки, окружающие этот виртуальный контур, движутся в различных направлениях. (Для понимания важно, что точки внутри самой этой виртуальной формы не обязательно движутся, главное — чтобы двигались точки, ограничивающие эту область.) Испытуемые без труда видели цифру или букву, заданную этими движущимися векторами и могли с высокой точностью определить, какая конкретно она была. Такого рода способность воспринимать форму объекта на фоне случайного, хаотического движения (фактически это задача выделения фигуры из «двигательного шума») была названа автором *кинетическим восприятием формы*. На наш взгляд это блестящий пример того, как оптическая информация о форме объекта извлекается из постоянно меняющегося оптического строя. Пользуясь словами Дж. Гибсона, в сложном наборе случайно движущихся точек контуры виртуального объекта задают тот оптический инвариант, который и позволяет человеку без труда опознать форму объекта в условиях высокого уровня окружающего его «двигательного шума».

Восприятие биологического движения дает нам другой неотразимый пример того, как наше зрительное восприятие извлекает из движения существенную информацию об объекте (см. статью Розенбаума в [201], а также [120]). Когда движется живое существо, его тело деформируется таким образом, что различные части тела перемещаются друг относительно друга. Эти особенности их относительных перемещений задают особую уникальность биологического движения. Любое нарушение характерной содружественности перемещений частей тела сразу же нами замечается. Фактически, когда идет пьяный человек или движения человека чем-то стеснены, затрудняя нормальную ходьбу, то такое движение его тела мы без труда воспринимаем как неестественное.

В исследованиях биологического движения обнаружено, что надежное и быстрое опознание движущегося тела может происходить буквально по 12 его характерным точкам[1] (рис. 88).

Если мы представим себе некоторую компьютерную анимацию в виде временно́й последовательности движущихся светящихся точек, то никакая отдельно взятая точка не специфицирует движение человека. Наблюдая за движением одной такой точки, мы обнаружим только ее циклоид-

[1] В лабораторных условиях биологическое движение изучают с помощью компьютерных анимаций, на которых движущаяся фигура человека или животного представлена как множество светлых точек.

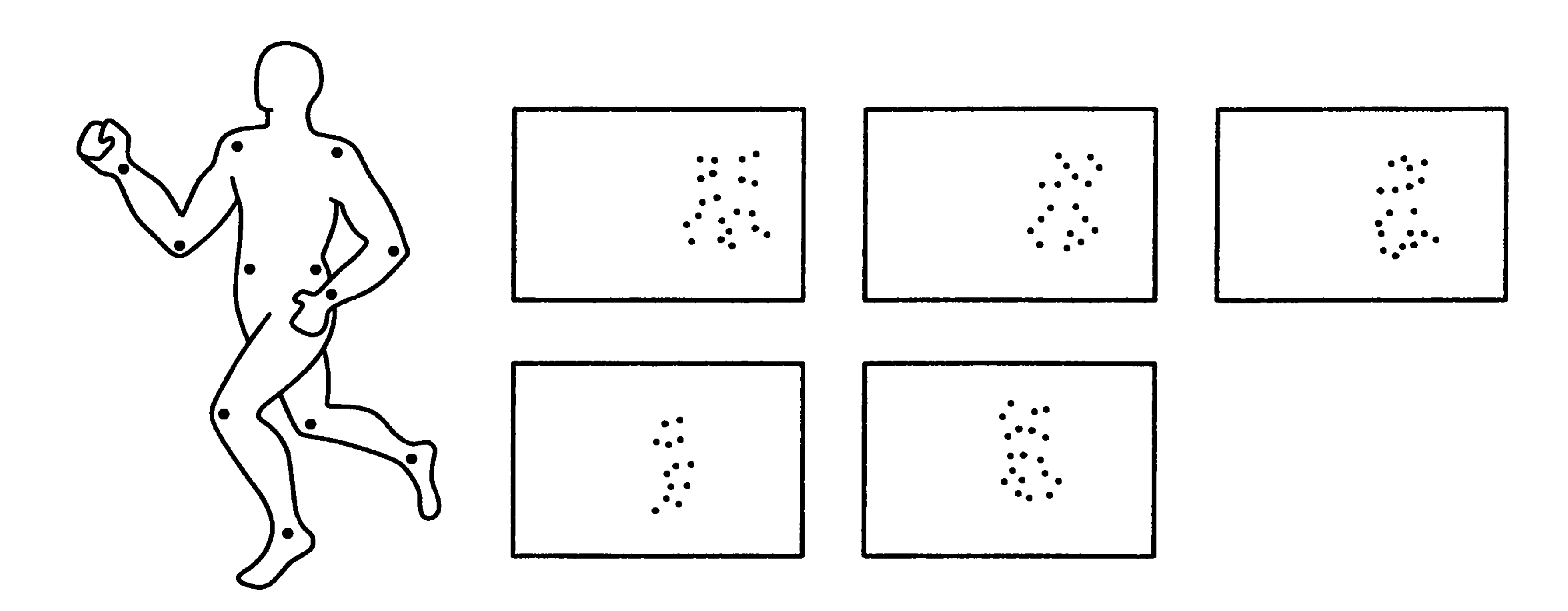


Рис. 88. Пример стимулов, использующихся для исследования движений человека. Рисунок слева показывает светящиеся маркеры, прикрепленные к основным суставам человека; справа дана последовательность движений, совершаемых танцующей парой [142]

ное движение в пространстве экрана монитора. Однако если мы нанесем светящиеся маркеры на суставы виртуального человека, то без труда увидим не хаотичные циклические движения отдельных точек, а именно движущегося человека. Таким образом, восприятие активности живого существа требует очень сложной, глобальной интеграции информации о его движении в пространственной и временно́й координатах. И как результат, восприятие таких анимационных последовательностей буквально является актом извлечения, воссоздания перцептивного содержания из движения. Мы использовали слово «извлечение», чтобы подчеркнуть факт наличия этой самой оптической информации о биологическом движении в сложной пространственно-временно́й конфигурации частей движущегося контура, состоящего из отдельных светлых точек на экране монитора.

Многочисленные эксперименты показали высокую чувствительность человека по опознанию особенностей движущегося биологического объекта. Даже при кратковременной экспозиции анимационной модели человека на экране дисплея испытуемые без труда опознавали его пол, то движение, которое он выполняет, и далее его эмоциональное состояние [120; 201].

Кроме формы и других свойств объекта движение может нести информацию о его пространственных характеристиках. Если мы просто смотрим на неподвижную проекцию двухмерного объекта, то мы не можем увидеть его в объеме. Тем не менее, когда этот же объект будет представлен в виде серии меняющихся плоских проекций, мы ясно увидим его глубину и пространственную структуру. Подобные опыты были проведены Г. Уоллахом, открывшим так называемый *кинетический эффект глубины.*

В этих опытах проволочный куб отбрасывал тень на экран. Если куб был неподвижен, то испытуемые видели его плоскую проекцию в виде

набора линий. Однако если куб вращался вокруг своей вертикальной оси, то динамический оптический паттерн создавал четкое впечатление вращения на экране обычного трехмерного куба. Этот результат свидетельствовал о том, что проецируемая на сетчатку последовательность плоских изображений представляет собой оптическую информацию о трехмерном объекте, вполне достаточную нашей перцептивной системе для восстановления необходимой информации о глубине [201].

Кинетический эффект глубины в настоящее время включен в более широкий класс феноменов, получивший название «структура-из-движения» (structure-from-motion), включающий в себя не только феномен появления в процессе движения переживания глубины, но также восприятие формы объекта и других его качеств [201]. Для демонстрации подобных эффектов психологи создают специальные компьютерные анимации. На экране монитора программно создается плоская, двухмерная проекция пятнистого вращающегося вертикального цилиндра (на рис. 89 он справа). Глядя на эту плоскую проекцию, испытуемый видит перемешанные точки, движущиеся право и влево (т. е. появляющиеся с передней и задней поверхности цилиндра). Кроме того, скорость точек изменяется в соответствии с их положением относительно боковых сторон проекции цилиндра: чем они ближе к правой или левой стороне, тем их скорость выше. Такого рода двухмерная проекция приводит к возникновению явного восприятия структуры объемной фигуры из движения точек по плоской поверхности. Восприятие этого цилиндра двойственно: испытуемый видит цилиндр вращающимся то направо, то налево.

Резюмируя изложенный выше материал, мы приходим к заключению о том, что движение позволяет нашей перцептивной системе извлекать дополнительную информацию о форме объекта, его особенностях, пространственной структуре. Фактически мы можем говорить о том, что Дж. Гибсон называл восприятием возможностей, скрытых от нас в неподвижном изображении и открывающихся в динамике оптических свойств окружающей среды.

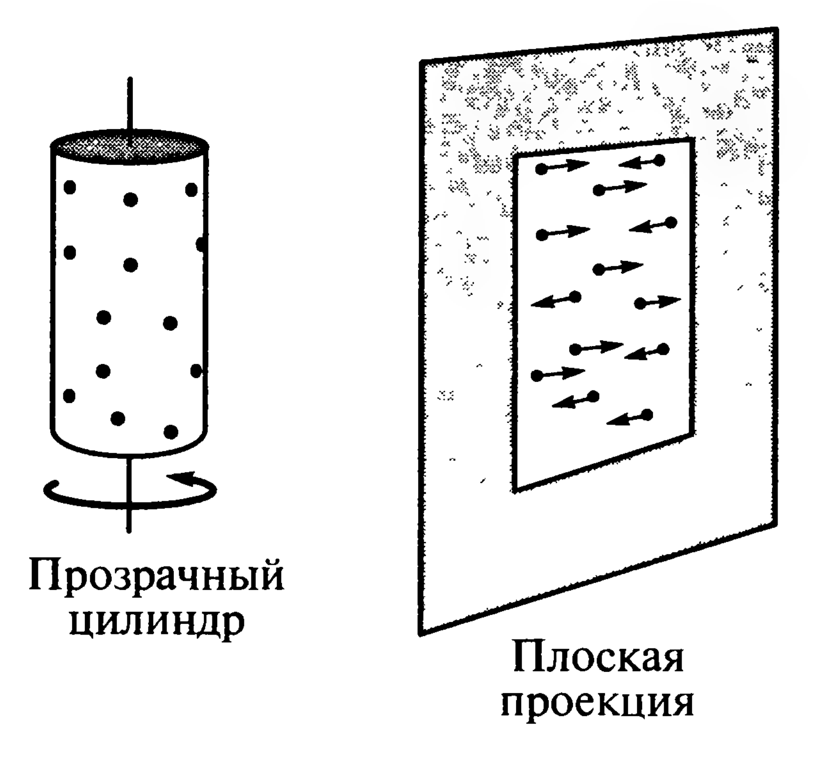


Рис. 89. Двумерная проекция (справа) и прозрачный вращающийся цилиндр (слева). Точки на поверхности вращающегося цилиндра соответствуют точкам на поверхности его плоской проекции, которые движутся влево и вправо [201]

А именно: изменение структуры объемлющего оптического строя содержит в себе богатую информацию о свойствах воспринимаемых объектов.

6.1.4. Чувствительность к движению

Пороги восприятия реального движения зависят от множества факторов, а не только от скорости перемещения объекта в поле зрения. Нижним абсолютным порогом называют ту минимальную скорость, при которой наблюдатель способен воспринять объект как движущийся. Верхним абсолютным порогом называют ту максимальную скорость движения объекта, при которой он воспринимается движущимся, а не смазанным. Объекты, которые перемещаются слишком медленно или слишком быстро, не воспринимаются движущимися. Например, еще в одной из самых ранних работ, выполненных Г.Аубертом в 1886 г. было установлено, что нижний порог восприятия движения маленького светового пятна относительно неподвижного фона составляет 2,5 мм в секунду или около 0,2 градуса зрительного угла в секунду. В работе Дж.Пэлмера показано, что при наилучших условиях наблюдения человек способен обнаружить движение объекта со скоростью 0,25 мм в секунду, что составляет 0,03 зрительного угла в секунду [191].

Одной из современных стимульных парадигм, используемых для изучения восприятия движения точки в случайно-организованном контексте, являются так называемые *случайно-точечные кинограммы* (*random dot cinematograms* — RDCs). Эти стимулы состоят из «сигнальной» точки, движущейся в заданном направлении и окруженной «шумовыми» точками, которые движутся случайным образом в разных направлениях. Когда процент сигнальных точек достаточно велик, то наблюдатель воспринимает согласованное движение точек в определенном направлении, когда этот процент мал, то движение не воспринимается. Абсолютный порог восприятия движения определяется как минимальный процент «сигнальных» точек, необходимый для обнаружения такого согласованного движения. Человек обладает очень высокой чувствительностью к движению, при оптимальных условиях пороговое число «сигнальных» точек составляет всего 5 % [201]. Оказалось, что абсолютные пороги восприятия движения не зависят от направления самого движения.

Пороги различения направления и скоростей двух движущихся объектов были также предметом изучения психологов. В одной из работ Ватаманюка и соавт. (1989), использовавших RDC-стимулы, установлено, что пороговые различия восприятия направлений движения двух потоков точек составили всего 1 %. Пороги различения скорости движения хорошо описываются *отношением Вебера* ($\Delta V/V$), которое задает то минимально необходимое раз-

личие скоростей двух объектов, которое необходимо, чтобы они различались. Напомним, что минимальное различие скоростей (ΔV) делится на среднюю скорость (V). Установлено, что дробь Вебера изменяется от 0,04 до 0,08 в зависимости от вида стимулов — движущиеся линии, RDC-паттерны или синусоидальные решетки (см. [201]). Константность функции Вебера означает, что едва заметное различие в скорости двух объектов возрастает с увеличением их средней скорости.

Пороги обнаружения (различения) скоростей движущихся объектов зависят от внешнего окружения. В этой связи многие психологи указывают на два типа информации о движении, выделяемом системой изображение—сетчатка — *субъект-относительное* и *объект-относительное* движение [142]. Первый тип соответствует движению целевого стимула относительно положения наблюдателя в пространстве, второй — когда один объект перемещается относительно других. По-видимому, *объект-относительное* движение создает некое подобие «конфигурационных изменений» всего стимульного паттерна, и движение объекта становится включенным в более сложный контекст восприятия формы и, следовательно, более различимым [142; 220].

Таким образом, мы более чувствительны к *объект-относительному* движению. Об этом эффекте еще в 1929 г. писал блестящий немецкий гештальтпсихолог и прекрасный экспериментатор *Карл Дункер*, показавший, что при определенных условиях соотношение между воспринимаемым контекстом и целевым стимулом может влиять на восприятие его движения.

В своем эксперименте К.Дункер предъявлял яркую точку на стене темной комнаты. При очень медленном движении испытуемые не замечали, движется она или нет. Однако в том случае, когда около движущейся точки помещалась еще одна неподвижная точка (вводился фактор воспринимаемого контекста), испытуемые совершенно отчетливо замечали движение одной из точек, хотя и не опознавали, которая из них действительно движется. При дальнейшем изменении контекстных условий, когда в зрительное поле вводился светлый прямоугольник, окружающий точку, испытуемые без труда сообщали, что движется именно пятно. Продолжая изменять условия стимуляции и заставляя двигаться прямоугольную рамку (точка оставалась неподвижной), К.Дункер открыл эффект индуцированного движения (об этом см. 6.17).

6.1.5. Стимульные детерминанты воспринимаемой скорости

Хотя отношение Вебера для различения скоростей достаточно постоянно, воспринимаемая скорость объекта зависит от целого ряда параметров стимуляции. В качестве наиболее значимых фак-

торов, влияющих на восприятие движения, выделяют такие, как величина объекта, расстояние до него от наблюдателя, контраст с окружающей поверхностью, характер текстуры фона, уровень освещенности, локализация проекции объекта на сетчатке, уровень адаптации зрения к условиям наблюдения. Например, было установлено, что скорость движущихся стимулов, предъявлявшихся при короткой экспозиции, воспринималась большей, чем при длительной [142]. Другие исследователи установили, что воспринимаемая скорость смещения по экрану синусоидальных решеток зависит от их пространственной частоты: скорость движения решеток с меньшей пространственной частотой воспринимается более низкой. Кроме того, если изображение объекта проецируется на периферию сетчатки, то они кажутся движущимися более медленно, чем те же объекты, проецируемые в фовеальную область (см. [201]). И наконец, если скорость объекта оценивается при плохой освещенности (т.е. в условиях скотопического зрения, когда работает палочковый аппарат), то она оценивается ниже, чем при хорошей (в условиях фотопического зрения, когда работает колбочковый аппарат) [158]. Проводя специальные исследования, американские исследователи Е. Гроссман и А. Блейк (1999) обнаружили, что точность восприятия особенностей так называемого биологического движения[1] снижается при скотопическом зрении, тем самым подтверждая старую истину о том, что водителям на дороге в темное время суток следует быть особенно внимательными [201].

6.1.6. Роль контекста при восприятии скорости движущегося объекта

Вопрос о том, что определяет восприятие наблюдателем скорости движения объекта на первый взгляд, кажется излишним — естественно, скорость перемещения самого объекта относительно ретинальной поверхности наблюдателя. Однако многочисленные опыты показывают, что на восприятие скорости оказывает большое влияние контекст или те системы отсчета, куда включено воспринимаемое движение.

Действительно, если бы воспринимаемая скорость объекта зависела бы только от скорости перемещение его проекции по сетчатке, то с ростом расстояния до объекта его феноменальная скорость должна уменьшаться. Тем не менее в определенных пределах обнаруживается *константность воспринимаемой скорости*, т.е. вне зависимости от видимого расстояния скорость движения воспри-

[1] В подобных экспериментах используются искусственные стимулы в виде точек или синус-решеток, а движения живых существ — животных, человека или их моделей в виде светящихся точек или контуров [201].

нимаемого объекта существенно не меняется. Как отмечал И. Рок, объяснение этого феномена выглядит достаточно просто: «воспринимаемая скорость зависит от *феноменального* расстояния, проходимого за единицу времени. Если два объекта кажутся проходящими за одно и то же время одно и то же расстояние, то они будут казаться движущимися с одной скоростью» [93, т. 1, *244*]. Такое резонное объяснение не сразу стало доказанным фактом, долгое время в психологии восприятия существовало другое мнение: восприятие скорости зависит от скорости перемещения объекта относительно своего непосредственного окружения.

Для подтверждения выдвинутого объяснения были проведены следующие опыты. В совершенно темной комнате, чтобы устранить из поля зрения окружающие предметы, задающие некоторое окружение или систему отсчета, испытуемому предъявлялись светящиеся круги, перемещающиеся сверху вниз по непрерывной ленте (рис. 90).

Один круг был стандартный (его скорость не изменялась), он находился рядом с наблюдателем, скорость другого круга (он находился в четыре раза дальше) могла изменяться. Задача испытуемого заключалась в том, чтобы установить скорость удаленного круга равной скорости стандартного круга. В первой серии, когда наблюдение проводилось двумя глазами, испытуемый почти точно осуществлял подравнивание скоростей, скорость удаленного круга лишь немного превышала скорость стандартного. Во второй серии наблюдение велось одним глазом через искусственный зрачок, при этом скорость удаленного круга устанавливалась в четыре раза больше скорости стандартного круга. Введение искусственного зрачка позволяло исключить зрительную информацию о расстоянии до объекта, поэтому у наблюдателя оставался всего один надежный

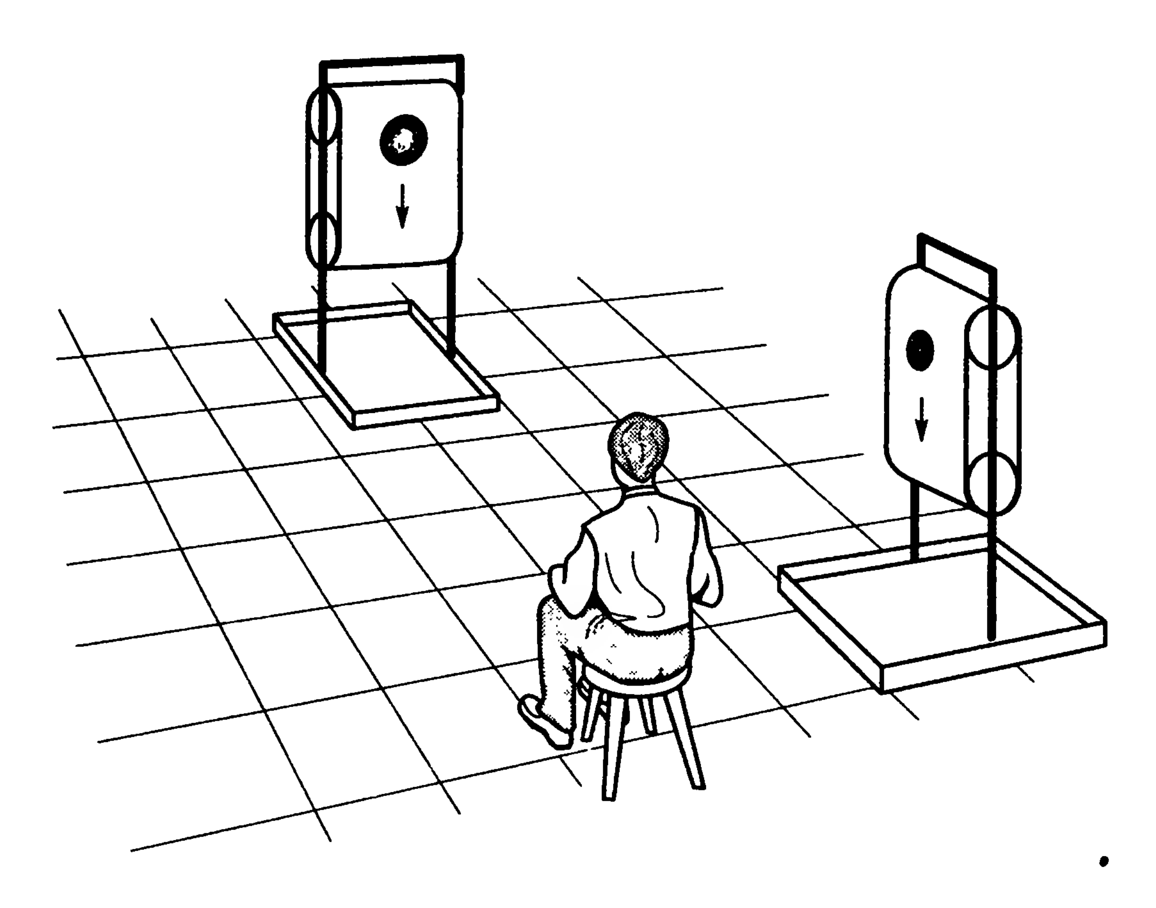


Рис. 90. Экспериментальная установка для изучения константности восприятия скорости. Стандартный круг — слева, удаленный круг — напротив испытуемого [93]

признак для оценки перемещения кругов — смещение их ретинальных изображений. Таким образом, для того чтобы изображение удаленного круга могло перемещаться по сетчатке с той же скоростью, что и стандартного, удаленный круг должен двигаться с большей скоростью. Отношение расстояний задает отношение величин перемещений по сетчатке, что и определяло отношение воспринимаемых скоростей.

Для объяснения психологических механизмов восприятия скорости (в частности, феномена константности воспринимаемой скорости), были предложены и другие объяснения, не противоречащие вышеизложенному. Так было установлено, что феноменальная скорость объекта значительно зависит от размеров окружающей его системы отсчета. Закономерность заключается в том, что воспринимаемая скорость фактически обратно пропорциональна размеру ближайшего обрамления или рамки, окружающей движущийся объект. Обратимся к классическим опытам *Дж. Брауна*, открывшего в 1929 г. известный *феномен транспозиции скорости* (см. [22]).

Испытуемые находились в затемненной комнате и подравнивали скорость движения небольшого черного круга, перемещавшегося вверх или вниз в освещенном прямоугольном отверстии так, чтобы она была равна скорости другого черного круга, который перемещался в другом освещенном отверстии, вдвое меньше первого (рис. 91).

Оказалось, что уравнивание воспринимаемых скоростей, т.е. скорость круга в большей рамке должна быть почти вдвое меньше скорости круга в меньшей рамке. Такая транспозиция воспринимаемой скорости была установлена в самом широком диапазоне изменения скоростей — от 5 до 25 см/с. Когда различие в размерах полей было очень велико, то соотношение скоростей, воспринимаемых как равные, значительно отклонялось от реального соотношения размеров рамок. Если опыты проходили в освещенной комнате, где появлялись дополнительные ориентиры (системы отсчета), то транспозиция скорости была намного менее точной.

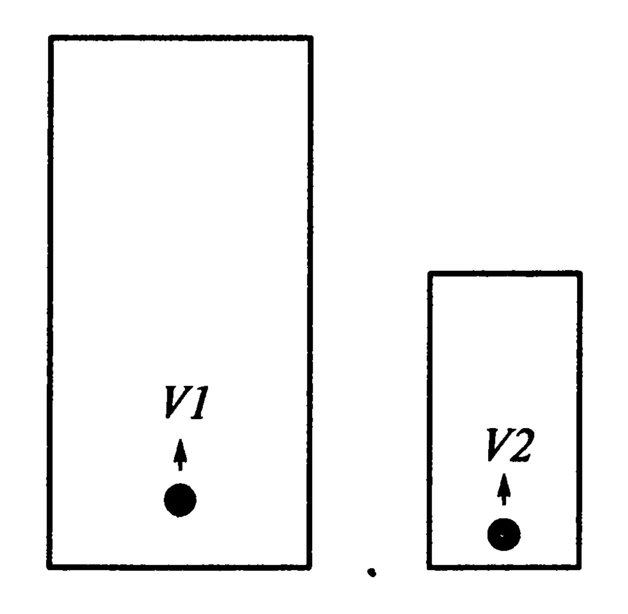


Рис. 91. Влияние размеров окружения на восприятие скорости [22]

Таким образом, восприятие скорости подчиняется общему принципу относительности и зависит от того окружения, в котором происходит движение объекта. Аналогичный феномен установлен и для восприятия направления движения. Показано, что наблюдатель оценивает направление движения объекта в зависимости от формы окружающей его рамки (рис. 92).

Подчеркивая важность законов перцептивной организации, Г. Уоллах указывал на значение самой формы движущегося объекта при восприятии его движения [22]. От-

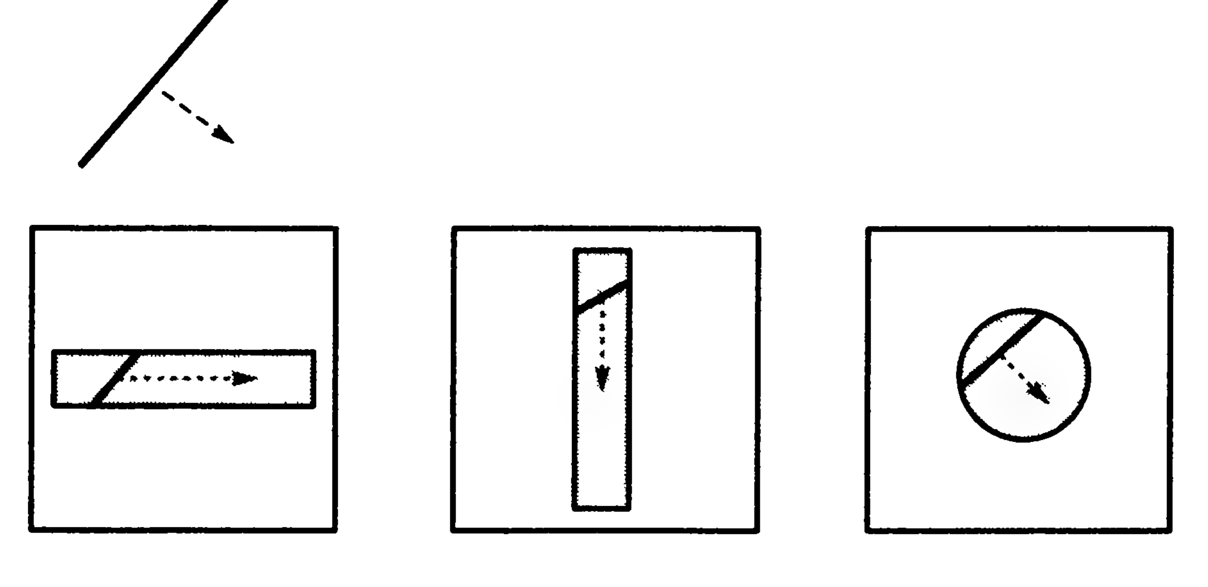


Рис. 92. Зависимость восприятия направления движения объекта от формы его окружения:

вверху — реальное направление движения наклонной линии; внизу — три варианта восприятия направления движения этой линии; пунктирные стрелки обозначают направление видимого испытуемым движения

личным примером может служить известная демонстрация восприятия движения двух лампочек, закрепленных на катящемся колесе (рис. 93).

Испытуемого просят сказать, что он видит в двух ситуациях: 1) если светит одна лампочка, укрепленная на краю колеса (рис. 93, *а*); 2) если дополнительно включается лампочка в центре колеса (рис. 93, *б*). В первом случае он видит движение, соответствующее реальной траектории движения лампочки — она совершает циклические дугообразные движения. Во втором — ему кажется, что эта лампочка совершает сразу два типа движения: она описы-

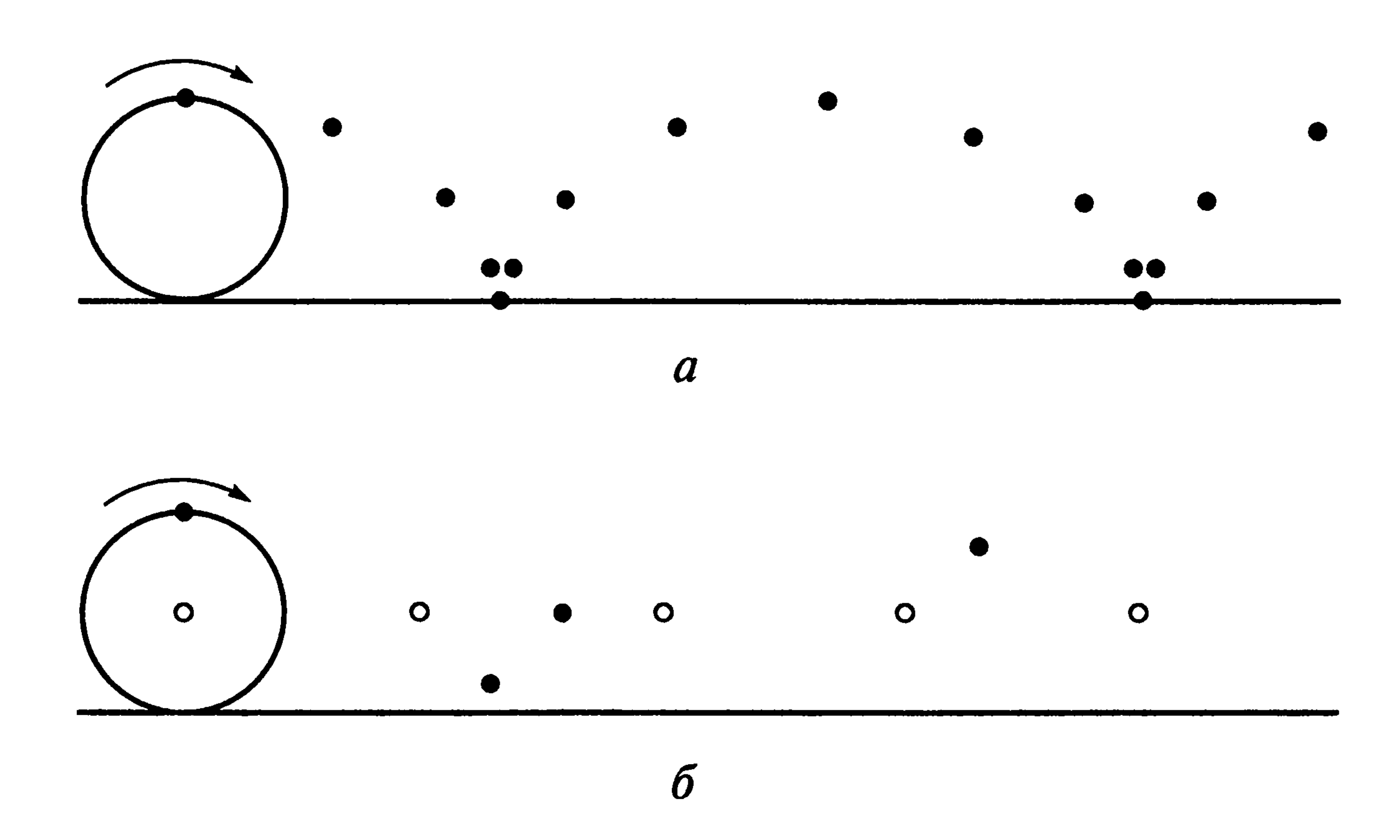


Рис. 93. Зависимость восприятия движения от формы движущегося объекта:

а — если лампочка одна, то ее воспринимаемое движение соответствует реальному перемещению — движение по циклоиде; *б* — если лампочек две, то возникает впечатление одновременно двух движений той же лампочки: вращение вокруг оси и одновременное поступательное движение [22]

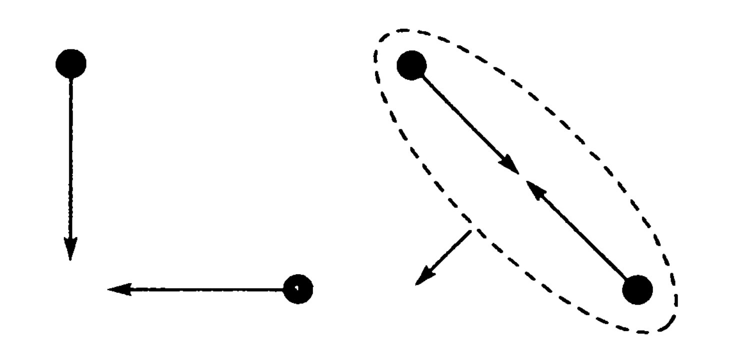


Рис. 94. Восприятие двух одновременных движений:

слева — реальное движение кружков; справа — феноменальное движение [22]

вает круги и одновременно продвигается вперед, т.е. картина становится похожа на катящееся колесо.

Даже достаточно простая конфигурация точек способна вызвать впечатление двух одновременных движений. В ранних опытах шведского психолога Г. Йохансена, внесшего впоследствии большой вклад в изучение биологического движения, два кружка линейно перемещались по двум сторонам прямого угла сначала по направлению к его вершине (сверху вниз), а затем обратно (рис. 94). Наблюдатель сообщает, что он отчетливо видит, что два кружка движутся навстречу друг другу и одновременно оба перемещаются наискось. Каждый кружок феноменально включен как бы в два различных движения: одно — по диагонали навстречу другому кружку, второе — под прямым углом к первой траектории. Складывается впечатление, что видимое перемещение кружков есть сумма двух различных движений.

6.1.7. Иллюзии восприятия движения

Необходимость рассмотрения вопроса об иллюзиях движения обусловлена тем, что, изучая их, становится понятнее, какие психологические механизмы включены в обычное восприятие движения и поэтому могут способствовать пониманию многих перцептивных закономерностей.

Аутокинетический феномен

Если в течение минуты наблюдать за неподвижным точечным источником света в темной комнате, то можно отчетливо увидеть, что эта световая точка совершает хаотичные движения в пространстве. Это иллюзорное восприятие движения получило название *аутокинетического феномена.* Как отмечал Р. Грегори, для объяснения механизмов данного феномена привлекались различные теории, но у них было одно общее — предполагалось, что *что-то действительно движется* (например, небольшие непрозрачные частички во внутриглазной жидкости) [37]. Другая теория, принимаемая офтальмологами, допускала, что в темноте глаза не могут сохранить четкую фиксацию на источнике света, они постоянно отклоняются, что и является причиной аутокинеза. Однако исследования психологов с применением фотографиро-

вания движений глаз в ходе опыта не обнаружили никакого соответствия между направлением иллюзорного движения светового пятна и движением глаз. Гештальтпсихологи придавали этому феномену большое значение, предполагая, что его причину нужно искать в формировании некой внутренней динамической перцептивной схемы.

Точка зрения Р. Грегори, наиболее принятая в современной психологии восприятия, заключается в следующем. К иллюзиям нужно подходить как к ненормальной работе органов чувств: мы вправе ожидать появления иллюзий движения, если работа определенных механизмов зрительного анализатора нарушается. Не нужно искать реального движения, причина аутокинетического движения — это сбой в системе глаз — голова. Его объяснение очень похоже на эфферентную теорию Г. Гельмгольца: причиной аутокинетического эффекта являются не движения глаз, а корректирующие сигналы, предотвращающие движение глаз вследствие утомления мышц при фиксации взора.

Для проверки своей гипотезы Р. Грегори провел простые и оригинальные опыты (рис. 95). Он просил испытуемых в течение нескольких

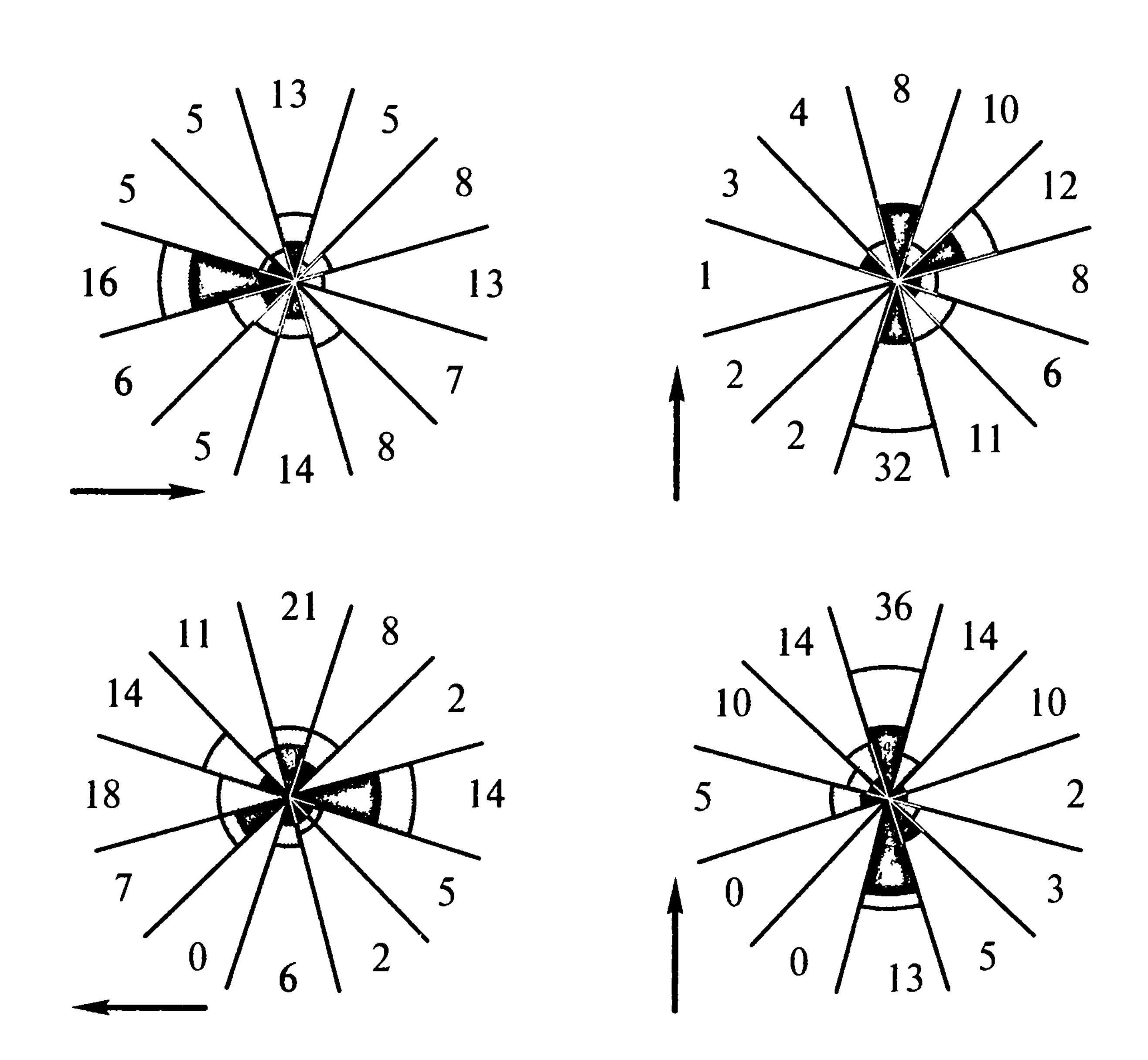


Рис. 95. Круговые диаграммы, показывающие изменение направления кажущегося движения после фиксации взгляда испытуемого в одном из четырех направлений (обозначены стрелками):

области, закрашенные черным, обозначают направление кажущегося движения в первые 30 с после прекращения фиксации взора; заштрихованные области показывают направление кажущегося движения в последующие 30 с [37]

секунд произвольно фиксировать свои глаза в одном из четырех направлений, а затем опять следить за светящимся пятном и сообщать, в каком направлении происходит его движение. Испытуемые, как правило, сообщали, что свет движется в направлении, соответствующем предыдущей фиксации глаз. Все дело в том, что «...утомленным глазным мышцам требуются необычные командные сигналы, чтобы удержать фиксацию глаз на световом пятне, но это те же самые командные сигналы, которые в обычных условиях управляют движениями глаз... Таким образом, мы видим движение, когда мышцы утомлены, хотя ни глаз, ни изображение на сетчатке не двигаются» [37, *116*].

По-видимому, что-то подобное происходит в тех случаях, когда под влиянием большой дозы алкоголя мир начинает перемещаться перед нами, «блуждая» в разные стороны помимо нашей воли.

Точка зрения Грегори была подкреплена экспериментами с использованием метода частичной стабилизации изображения на сетчатке, полностью исключившего смещение ретинального изображения в ходе опыта [93]. И. Рок придерживался на этот счет иной точки зрения, полагая, что причина аутокинетических движений заключается в том, что в темноте мы лишаемся очень важного источника информации — изменения положения объекта относительно других объектов [93]. В этой ситуации мы имеем только один источник информации о движении объекта — его перемещение по сетчатке. Предполагалось, что в темноте перцептивная система получает недостаточно надежную информацию о неподвижности глаз и может оценивать их неподвижное состояние как медленно меняющееся. В ситуации повышенной сенсорной неопределенности это, в свою очередь, может служить сигналом о движении самого стимула. В данном контексте уместно вспомнить классические эксперименты американского психолога М. Шерифа, в которых было показано индуцирующее влияние установки и группового давления на выраженность аутокинетического эффекта.

Эффекты последействия движения

Если аутокинетический эффект является следствием адаптационного нарушения в работе системы глаз — голова, то адаптационные сдвиги в системе изображения — сетчатка являются причиной целого класса иллюзий движения, названных «эффектом водопада»[1] и связанных с последействием движения. О такого рода парадоксальных нарушениях нашего восприятия упоминали еще Аристотель (около 330 года до нашей эры) и Тит Лукреций Кар (около 56 года до нашей эры).

---

[1] Название этой иллюзии дал в 1834 г. Р. Аддамс, проводивший свои наблюдения у водопадов в Шотландии.

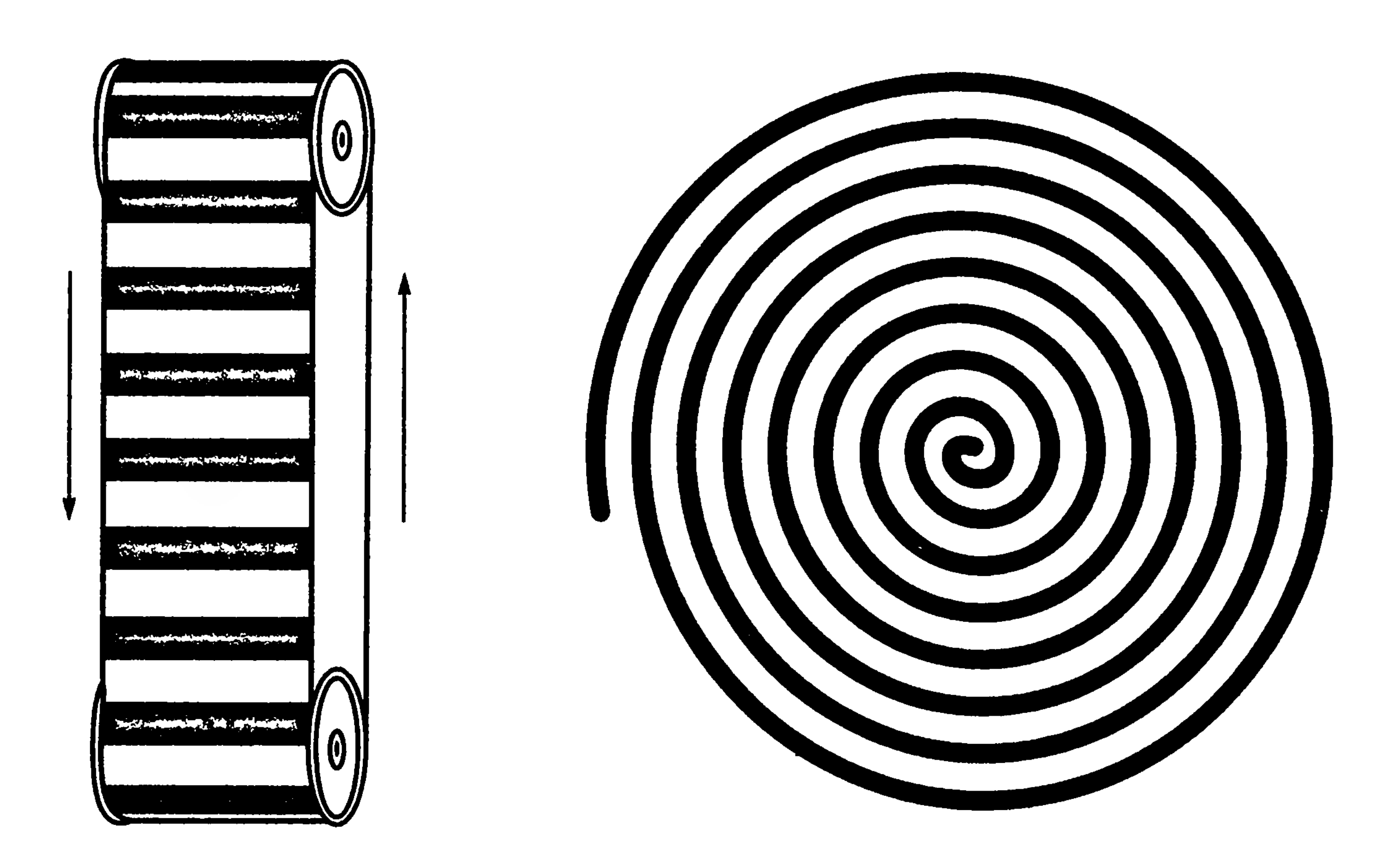


Рис. 96. Два различных варианта стимульных условий для демонстрации «иллюзии водопада»:

слева — движущаяся лента с поперечными полосками; справа — вращающаяся спираль [37]

Если с моста долго смотреть вниз на течение реки, стараясь не двигать глазами, то переведя глаза на берег, мы увидим его движущимся в направлении, противоположном движению воды. Тот факт, что механизм данной иллюзии имеет адаптационную природу, доказывается очень просто. Попробуйте намеренно прослеживать глазами течение воды, а затем возвращать взор обратно, тем самым предотвращая адаптацию одних и тех же частей сетчатки. Иллюзия исчезнет. Этот нехитрый опыт подтверждает предположение о том, что адаптация происходит именно в системе изображение—сетчатка, а не глаз—голова[1]. Ведь вы же повторно воспроизводили последовательные движения глаз «вверх-вниз по течению», значит, в системе глаз—голова имела место адаптация, но она никак не повлияла на появление иллюзии.

Современные исследования показали, что длительность эффекта последействия движения длится недолго — от 1 до 15 с и зависит от целого ряда стимульных условий.

Интересный эффект дает опыт с вращающейся спиралью (рис. 96). При ее вращении она кажется расширяющейся или сжимающейся в зависимости от направления вращения. Если на нее посмотреть 20—30 с, стараясь не отводить взора от центра, а затем остановить, то она будет казаться сужающейся или расширяющейся в противоположном направлении. Эффект адаптационного последействия имеет весьма любопытную и парадоксальную особенность: спираль кажется расширяющейся, но одновременно мы четко видим, что ее размер не меняется! Иллюзор-

---

[1] Можно без труда воспроизвести «иллюзию водопада» на экране компьютера. Нарисуйте на экране около 1 000 толстых черных линий шириной в половину экрана, а затем, пользуясь клавишей «прокрутки», в течение 1 мин непрерывно перемещайте полученный квази-текст вниз.

ное восприятие движения, таким образом, не вписывается в логику обычного перцептивного опыта. Тем не менее этому эффекту можно дать вполне рациональное объяснение: по-видимому, скорость движения объекта и его расположение кодируются различными нейронными механизмами, и в данном случае мы имеем классический пример так называемой селективной адаптации нейронов, детектирующих скорость движения спирали.

Исследования «иллюзии водопада» показали, что она не возникает в том случае, если движущийся объект закрывает все поле зрения и движется в виде сплошного поля, т.е. его проекция заполняет всю поверхность сетчатки. Эффект выражен только при относительном движении, когда изображение движется по одной части сетчатки, смещаясь относительно других ее частей. По-видимому, адаптация касается нейронной системы, фиксирующей относительные перемещения, т.е. детекторов скорости движения, а не детекторов положения. Современные данные позволяют предположить, что адаптация может происходить как на уровне первичных детекторов движения сетчатки, так и на уровне кортикальных нейронных структур [201].

Кажущееся движение

Ряд перцептивных феноменов связан с инерцией нашего зрения, т.е. с его ограниченной способностью отображать быстрые изменения в оптической стимуляции. Один из самых известных феноменов состоит в том, что если на некотором расстоянии друг от друга последовательно предъявлять два световых пятна (например, одно — слева, а другое — справа), то при определенном межстимульном интервале мы увидим, что один стимул движется в сторону другого. Этот перцептивный эффект получил разные названия: *кажущегося движения*, *стробоскопического движения*, *бета-движения* или *фи-феномена*. Другой пример инерционности нашего зрительного восприятия — это эффект кинематографа и телевидения, когда вместо последовательности дискретных кадров мы видим на экране непрерывное движение. Таким образом, наше зрительное восприятие способно преобразовывать ряд дискретных событий в непрерывное видимое движение, иначе говоря, создавать иллюзию движения.

Интенсивное изучение фи-феномена проводил один из основателей гештальтпсихологии М.Вертгаймер (1912). Он подчеркивал, что эта иллюзия движения явно выходит за пределы того, что дано глазу непосредственно, и поэтому служит примером организующей деятельности нашего восприятия. Экспериментальная установка по изучению стробоскопического движения выглядит следующим образом: имеются два малоинерционных источника

света (например, два светодиода или газоразрядные лампочки), расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, которые могут включаться последовательно; регулируется длительность экспозиции каждого источника и величина межстимульного интервала (рис. 97). Было установлено, что восприятие кажущегося движения главным образом зависит от соотношения этих двух параметров, поэтому реально в экспериментах регулируют их сумму (длительность стимула + межстимульный интервал), этот параметр получил название *асинхронии включения стимула* или АВС. Кроме того, оказалось, что выраженность стробоскопического движения зависит от площади, яркости стимулов и расстояния между ними. Детальные исследования восприятия кажущегося движения обнаружили целый ряд перцептивных феноменов, четко связанных с величиной АВС. Поскольку разные исследователи использовали разные физические параметры стимуляции, то и числовые данные в литературе приводятся неоднозначные (см. [93, 120]). Ниже мы приведем результаты исследования П. Колерса, одного из учеников М. Вертгаймера [56]. В его опытах использовались небольшие газоразрядные лампы. Длительность каждой вспышки 50 мс. Были выделены четыре фазы стробоскопического движения (указаны величины АВС).

1. 50—60 мс — одновременное вспыхивание ламп.

2. 75—450 мс — видимое движение. При удлинении АВС от 75 до 450 мс одновременное вспыхивание ламп заменяется иллюзией движения. «Испытуемому кажется, что первая лампа несколько смещается по направлению, а затем исчезает; потом появляется вторая лампа, смещенная в сторону первой и передвигается к тому месту, где она находится на самом деле» [56, *312*]. В некотором промежутке от 200 до 400 мс наблюдатель начинает воспринимать «...оптимальное движение: ему кажется, что одна лампа плавно и непрерывно передвигается из начальной точки в конечную. Многие испытуемые сообщают, что во время этого перехода от частичных перемещений к оптимальному движению обе лампы как бы растут по направлению друг к другу и наконец сливаются» (там же).

3. Более 450 мс — фи-феномен. При дальнейшем увеличении временного интервала движение постепенно замедляется, «...иллюзия движущегося объекта исчезает; у большинства наблюдателей остается лишь ощущение движения как такового — чистого движения, не связанного с каким-либо объектом, которое Вертгаймер назвал “фи-движением”» [56, *313*].

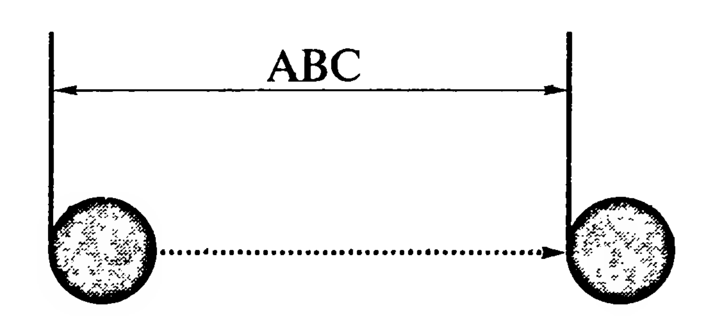


Рис. 97. Иллюстрация стимульной ситуации возникновения стробоскопического движения

4. 500 мс и более — поочередное вспыхивание ламп.

В работах А. Корте (1915) были детально изучены пороги кажущегося движения, установлена их зависимость от расстояния между стимулами, межстимульным интервалов и их интенсивностью, которая получила название *законы Корте.*

В заключение укажем ряд принципиальных различий между реальным и кажущимся (стробоскопическим) движением (по Колерсу):

1. При кажущемся движении нет перемещения по сетчатке.

2. Кажущееся движение происходит в меньшем диапазоне скоростей (15—25 град./с против 0,5—25 у реального), оно более медленное.

3. Реальное движение размыто при больших скоростях, кажущееся — при малых (фи-движение).

4. Реальное и кажущееся движение имеют разные нервные механизмы.

Другие исследователи предполагали, что у реального и кажущегося движения единый нейрофизиологический механизм, что они по сути очень сходны. Так, Р. Грегори полагал, что при кажущемся стробоскопическом движении на сетчатке симулируется ситуация последовательного возбуждения нейронов, очень похожая на реальное движение, и эту иллюзию можно объяснить неточностью в работе системы изображение—сетчатка: в некотором ограниченном диапазоне времени [37]. Стробоскопический феномен имеет базовый общепсихологический характер: он также выражен в слухе и осязании.

Как и в случае со стробоскопическим движением, эффект восприятия кино заключается в том, что если последовательность кинокадров проецируется на киноэкран с подходящей скоростью (24 кадра в секунду)[1], то у наблюдателя возникает восприятие движения. Если скорость, как в старых кинопроекторах, мала, то возникают мелькания, и движения людей не кажутся на экране плавными. При заметном увеличении частоты кадров они сливаются в плохо дифференцируемое пятно. И в кинематографе, и в мультипликации чрезвычайно важно, чтобы соседние кадры отличались друг от друга незначительно, иначе нашей зрительной системе не удается «сливать» их в одно плавное изображение.

Индуцированное движение

Выше мы уже упоминали о том, что **Карл Дункер** (1903—1940) проводил оригинальные эксперименты для изучения влияния вос-

[1] Современные кинопроекторы используют специальное устройство, позволяющее показывать каждый кадр трижды, поэтому частота мельканий кадров реально составляет 72 вспышки в секунду.

принимаемого контекста на восприятие движения целевого стимула. Ему и принадлежит открытие замечательного *феномена индуцированного движения*. По мнению Б. М. Величковского, эксперименты К. Дункера входят в десять самых красивых экспериментов в истории психологии.

К. Дункер

Проблема заключается в том, что когда некий объект движется в поле зрения, он перемещается не только относительно наблюдателя, но и относительно своего окружения. Фактически в реальной жизни это всегда и *субъект-относительное*, и *объект-относительное* движение. С точки зрения классической гештальтпсихологии это типичные перцептивные отношения фигуры и фона.

В экспериментах К. Дункера небольшая светящаяся точка была окружена светящимся прямоугольником-рамкой (рис. 98). Вне зависимости от того, что двигалось — сама точка или окружающая ее рамка, наблюдатель воспринимал движение точки внутри рамки, причем если рамка смещалась вправо, то точка феноменально двигалась налево. Таким образом, был установлен интереснейший феномен: движение рамки наводит или индуцирует видимое движение точки. С позиций гештальтпсихологии это типичные перцептивные взаимодействия фигуры и фона. Объект, который окружает другой объект, становится для него фоном, превращается в систему отсчета и в этом качестве воспринимается неподвижным. Напротив, окруженный объект воспринимается как фигура, связанная с данной системой отсчета и движущаяся внутри нее.

Хороший пример индуцированного движения в обычной жизни — это иллюзорное движение луны в разрывах облаков, движущихся по небу. Облака в данном случае служат системой отсчета — фоном, на котором и относительно которого «движется» неподвижная луна. Аналогичный пример — «иллюзия плывущей ветки»: если посреди течения реки торчит кончик ветки, то мы отчетливо видим движущимся именно его, а не воду.

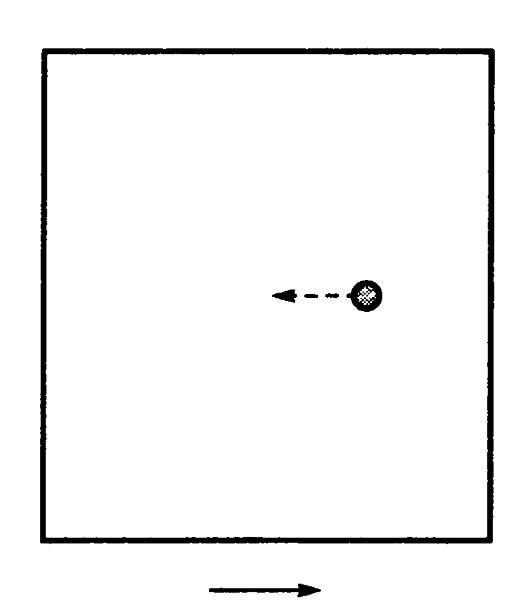


Рис. 98. Пример иллюзорного индуцированного движения точки внутри прямоугольной рамки:

сплошная стрелка обозначает направление реального движения рамки; пунктирная — видимого движения точки внутри рамки

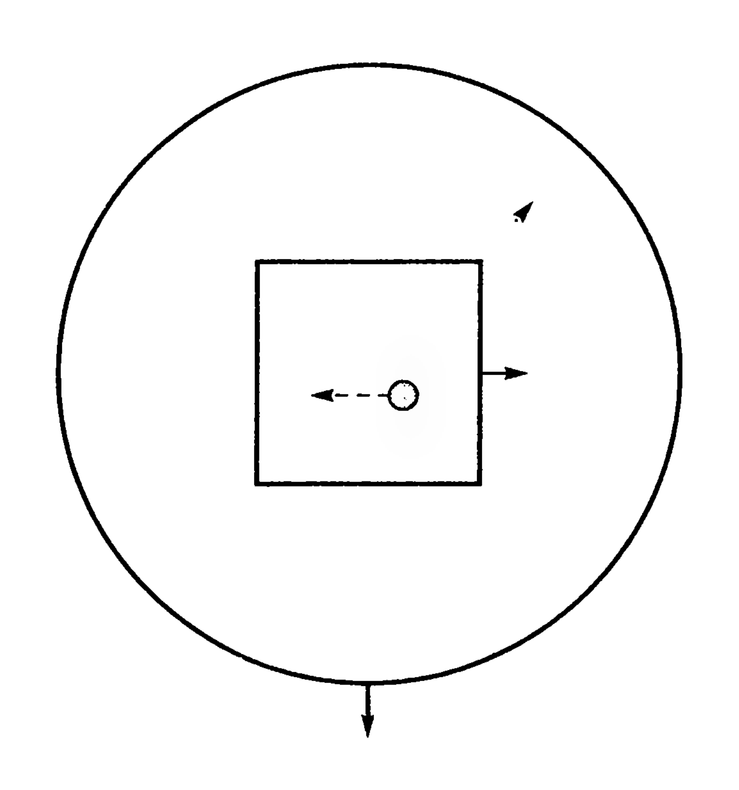


Рис. 99. Пример иллюзорного индуцированного движения точки внутри прямоугольной и круглой рамки:

сплошная стрелка обозначает направление реального движения рамок; пунктирные — видимого движения прямоугольной рамки внутри круглой рамки и точки внутри прямоугольной [22]

В опытах Г. Уоллаха, продолжившего линию исследований К. Дункера, было наглядно показано, что на иллюзорное движение объекта решающее влияние оказывает именно его *непосредственное* окружение [22]. Он усложнил дункеровскую стимульную парадигму и ввел еще одну рамку — круглую (рис. 99). В его экспериментах осуществлялось индуцирующее движение сразу двух рамок — круглой и прямоугольной (см. направление стрелок на рис. 99). Скорости обоих движений были подобраны так, что они были ниже порога восприятия углового смещения. Реально круг движется вниз, а прямоугольник — вправо, это приводит к тому, что прямоугольник смещается вверх и вправо относительно круга. Индуцированное движение, воспринимаемое наблюдателем, полностью соответствует ожидаемым результатам — реальным и феноменальным перемещениям рамок: испытуемому кажется, что: 1) прямоугольник движется по диагонали — вверх и вправо; 2) точка движется по горизонтали влево. Замечательный результат данного опыта заключается в том, что феноменальное движение точки обусловлено движением ее непосредственно окружения — прямоугольника, а не круга. В свою очередь воспринимаемое движение круга есть сумма его реального движения вправо и наведенного феноменального движения вверх. Г. Уоллах подчеркивал: «Наведенное движение точки относительно прямоугольника в основе своей определяется тем, что точка лежит внутри прямоугольника. Перемещение окруженного объекта относительно окружающего не подвержено никакому влиянию вторичного смещения этого последнего относительно какого-либо третьего объекта или относительно наблюдателя» [22, *304*].

Феномен индицированного движения, открытый К. Дункером, имеет большое значение, выходящее за рамки общей психологии. По-видимому, это частный случай проявления более общей закономерности, поскольку описывает поведение человека, индуцируемое влиянием непосредственного окружения вообще [26]. Например, данные социальных психологов подтверждают вывод о

том, что влияние группы индуцирует динамику индивидуального поведения ее членов, а динамика малой группы индуцируемо влиянием большой группы.

6.1.8. Физическое движение и воспринимаемое движение

Вслед за Г. Уоллахом укажем на одно кардинальное отличие физического движения от движения воспринимаемого [22]. С точки зрения физики движение — это перемещение одного объекта относительно других объектов. Движение — атрибут системы отсчета. Из этого следует, что мы сами должны определить, какой объект движется, а какой — неподвижен.

В отличие от физического зрительно воспринимаемое движение лишено подобной относительности — оно является атрибутом самого движущегося объекта (хотя и временно, на протяжении нашего наблюдения). При отсутствии данного воспринимаемого нами свойства мы видим его неподвижным. Таким образом, с точки зрения воспринимающего субъекта движение и отсутствие движения — это абсолютные свойства, присущие объекту, которые представлены в нашем субъективном перцептивном пространстве. Мы особенно ярко переживаем это, как только ранее неподвижный объект начинает двигаться. Естественно, что мы осознаем, что наблюдаемый нами движущийся объект смещается в нашем поле зрения относительно других объектов, но такое осознание относительности его перемещения не делает ее отличительной особенностью самого движения, она остается свойством самого движущегося объекта.

6.2. Восприятие времени

Понятие времени является фундаментальным для человека. В каждом языке закреплены представления о *прошлом*, *настоящем* и *будущем*, имеется множество слов, точно обозначающих определенный момент времени — *вчера*, *сегодня*, *недавно*, *в течение часа*, *с тех пор*, *после* и др. Несмотря на то, что переживание течения времени — это фундаментальное чувство, изучать восприятие времени сложно. Один из известных исследователей этой проблемы *Герберт Вудроу* писал, что время — это не та вещь, которая, подобно яблоку, может быть нами воспринята непосредственно. Проблема, которую он поставил более 50 лет назад, до сих пор остается актуальной и недостаточно исследованной: «Вопрос о том, являются ли психические переменные, такие, как длительность или протяженность, непосредственными качествами нашего восприятия временных стимулов или психических процессов вообще, не нашел еще своего решения» [30, *874*].

Определенная специфика восприятия времени заключается в том, что не существует особой стимульной энергии, воздействующей на соответствующий рецепторный аппарат и создающий, таким образом, сенсорную основу для временной перцепции. Вместе с тем мы, безусловно, умеем измерять физическое время и у нас нет основания сомневаться в том, что его течение каким-то образом фиксируется нашим восприятием. Из того, что данный перцептивный процесс не связан прямо с какой-либо конкретной сенсорной репрезентацией, никоим образом не следует, что у субъекта не складывается полноценный образ изменения физического времени, поскольку построение перцептивного образа может носить весьма опосредствованный, косвенный характер. Например, образный мир у слепоглухонемых людей строится не на основе зрительной или слуховой модальностей, но тем не менее картина мира у них формируется вполне адекватная [84], [98]. Таким образом, при рассмотрении проблемы восприятия времени стимульно-ориентированный подход не имеет преимущества, что не исключает необходимости рассмотрения субъект-ориентированного, т.е. поиска различного рода внутренних, познавательных механизмов, опосредующих процессы временной перцепции.

Чрезвычайно важный вопрос о том, что же составляет непосредственную чувственную основу восприятия времени, давно ставится и психологами, и физиологами. Одна из наиболее устоявшихся точек зрения состоит в том, что ощущения длительности обусловлены в основном висцеральной чувствительностью и опосредствованы течением ряда эндогенных процессов внутри нашего организма [94, 119]. Тем не менее, как справедливо подчеркивает один из самых известных отечественных психологов С.Л. Рубинштейн, время неотделимо от реальных, во времени протекающих процессов, и видеть в качестве сенсорной основы лишь висцеральную (интероцептивную) чувствительность было бы неправильно, поскольку восприятие времени обусловлено в значительной степени и тем содержанием, которое заполняет эту сенсорную основу [94]. Например, И.М.Сеченов, И.П.Павлов, А.Р.Лурия, Д.Г.Элькин, Б.И.Цуканов и другие отмечают важность слухового, кинестетического и зрительного анализаторов как сенсорной основы временной перцепции.

На принципиальную важность наличия некой сенсорной основы указывал У.Джемс: «...Мы не можем сознавать ни длительность, ни протяжение без какого бы то ни было чувственного содержания... как бы мы ни старались опорожнить наше сознание от всякого содержания, некоторая форма сменяющегося процесса всегда будет осознаваться нами, представляя неустраняемый из сознания элемент. Наряду же с сознаванием этого процесса и с его ритмами мы сознаем и занимаемый им промежуток времени.

Таким образом, сознавание смены (событий. — *А.Г.*) является условием для сознавания течения времени, и нет никаких оснований предполагать, что течение абсолютно пустого времени достаточно, чтобы породить в нас сознание смены» [45, *237*]. Многочисленные опыты с многочасовой или многосуточной сенсорной изоляцией и депривацией, которые проводились в нашей стране и США при подготовке первых космонавтов, показали, что снижение притока внешних раздражителей приводит к различным нарушениям в точности оценки и воспроизведения временных интервалов как в сторону удлинения, так и укорочения субъективного времени [65].

Время включает по меньшей мере два перцептивных качества, которые не могут быть сведены к каким-либо простым физическим характеристикам, — это переживание настоящего момента и чувство течения времени [94; 119; 183]. Известный исследователь восприятия времени *Дж. Мичо* обозначил эти чувства понятиями «сейчас» и «течением времени», соответственно [183]. О понятии «сейчас» писал еще У.Джеймс в «Принципах психологии» как о куполе времени определенной величины, внутри которого мы сидим и из которого мы смотрим в оба направления внутри самого времени, иногда его называют ***субъективным настоящим***, говоря о нескольких мгновениях нашего текущего содержания сознания, понимая, что все вне его — это прошлое или будущее.

Хотя чувство «течения времени» — это такой же фундаментальный перцептивный атрибут времени, его можно разделить на несколько аспектов, представленных субъекту дифференцированно в плане образа [94, 142]. Во-первых, это то, что называют ***оценкой времени***, или осознанное чувство протяженности времени от одного события до другого. Для описания своего чувственного опыта мы используем физические меры времени — секунды, минуты, часы. Во-вторых, мы воспринимаем ***последовательность событий***, с помощью которой мы можем определить, что было раньше, а что — позже. Особый случай восприятия последовательности событий — это восприятие их ***одновременности***. В-третьих, это нечто в меньшей степени воспринимаемое, но также требующее оценки времени — это предвосхищение наступающего события еще до того, как оно наступит. Последний аспект восприятия времени чрезвычайно важен, например, при игре на музыкальных инструментах или в такой сложной деятельности, как речевая, в ходе которых мы непроизвольно планируем и выполняем сложную последовательность скоординированных во времени действий.

Многие авторы указывают на имеющиеся индивидуальные различия в восприятии времени. Так, дети по сравнению со взрослыми склонны сильно переоценивать временны́е промежутки. Направленные тренировки увеличивают точность оценки и воспроизведения временны́х интервалов. По-видимому, исходя из обще-

психологических закономерностей развития восприятия, можно говорить о формировании особого рода сенсорных эталонов, хранящихся в памяти и опосредствующих процесс временнóй перцепции. Об этом определенно пишут отечественные исследователи (например, Н. Н. Данилова, Н. Н. Корж, В. А. Садов). С. Л. Рубинштейн особо подчеркивает роль обучения и знакового опосредствования в восприятии времени: «Знание того, *что* такое день как временнóй интервал, включает в себя знание того, что день — это такая-то часть столетия, года, месяца и т. д., что в дне столько-то часов и минут и т. д. Притом, чтобы подлинно реализовать значение этой количественной характеристики, необходимо... правильно осознать реальную, содержательную вместимость часа, дня и т. д.» [94, *296—297*]. Таким образом, можно говорить о формируемости временнóй перцепции в процессе индивидуального развития человека.

Целый ряд исследований обнаружил разнообразные индивидуальные различия в восприятии времени: установок, мотивационно-потребностной сферы, индивидуально-личностных особенностей субъекта, особенностей его профессиональной деятельности и др. [85].

При рассмотрении механизмов восприятия времени в современной психологии выделяют два подхода, или две теории, которые касаются вопроса о том, *как* мы отслеживаем течение времени. Первый подход включает представление о *биологических часах*, основанное на том, что восприятие времени имеет свою биологическую, или физиологическую, основу. Во втором — в той или иной мере присутствует представление о *когнитивных часах*, время рассматривается как чисто субъективный, когнитивный процесс, никак не связанный с объективным отсчетом времени, а основанный на процессах переработки информации.

6.2.1. Биологические механизмы восприятия времени

Наши физиологические процессы имеют циклическую природу. В рамках комплексных исследований биологических ритмов в области космической медицины были хорошо изучены *суточные*, или *циркадианные*, *ритмы* (*circa* — около, *dies* — день)[1] ряда базовых физиологических процессов человеческого организма [2; 41; 84]. В частности, показано, что суточная цикличность во многом зависит от изменения внешней освещенности, установлено, что продукция *гормона мелатонина* обусловлена изменением светового режима, а он, в свою очередь, оказывает регулирующее воз-

[1] Существуют биоритмы с меньшей периодичностью — ультрадианные ритмы (динамика биохимических компонентов крови и мочи), а также ритмы с большей периодичностью — инфрадианные ритмы (биосинтез белков).

действие на ряд важных биохимических процессов. Исследования психологов обнаружили и более короткие циклы, связанные с поведенческой активностью человека, которые имеют продолжительность 90—100 мин и накладываются на циркадианные ритмы. При этом было установлено, что не все процессы имеют эндогенную (т.е. обусловлены внутренними причинами) природу, многие четко заданы сугубо внешними причинами — движениями Земли, Луны и Солнца. Н. И. Моисеева подчеркивает, что для отсчета времени в биологической системе характерно наличие не только нескольких временны́х таймеров, создающих отдельные временны́е шкалы, но и тот факт, что эти процессы могут протекать с различной скоростью при изменении внешних условий жизни [84]. Таким образом, результаты многих исследований показали, что важнейшие биологические процессы проходят строго циклически, и поэтому было сформулировано общее представление о *биологических часах.*

Основываясь на идее о биологических часах, исследователи обратили свое внимание на изучение кванта психологического времени — того минимально воспринимаемого промежутка времени, который разделяет одновременные и последовательные события. Исследования Дж. Страуда, Р. Эфрона показали, что минимально воспринимаемый квант одновременности двух событий составляет 60—100 мс или 0,06—0,1 с [148; 216]. Аналогичные результаты были получены в работах Б. И. Цуканова, определившего длительность субъективного кванта времени, равную 0,87—0,89 с [119]. Другие данные позволяют предполагать, что «перцептивный таймер» может работать и с более высоким разрешением — в 25 мс. Суммируя разрозненные данные, канадские психологи С. Корен, Л. Вард и Дж. Эннс полагают, что в зависимости от выполняемой задачи минимально воспринимаемый квант времени, отсчитываемый биологическими часами, находится в пределах 25—150 мс [142].

Собственно на идее биологических часов и строятся некоторые теории восприятия времени человеком, в которых предполагается, что работает некий биологический механизм или механизмы, отсчитывающие кванты времени. Из этого прямо следует, что ускорение или замедление биологических процессов, отсчитывающих время, должно соответствующим образом отражаться в восприятии времени человеком. Начиная с работы американского психолога Г. Хогланда (1933) во многих исследованиях было установлено, что при повышении температуры тела происходит укорочение субъективной минуты, и поэтому сделано предположение, что ускорение процессов метаболизма в организме определяет скорость течения субъективного времени [163]. Схема подобных исследований довольно проста: в моменты повышения или понижения температуры тела (например, в середине дня и ут-

ром) испытуемые выполняют тест «субъективная минута». Так, недавние исследования американского психолога А. Бэрдели показали, что повышение температуры тела вызывает переоценку времени, а понижение, наоборот, — недооценку (см. [85]). В то же время остается малоисследованным вопрос о том, работа каких именно физиологических механизмов изменяется при повышении или понижении температуры. Например, отечественный исследователь В. А. Москвин предполагает, что пере- и недооценка временны́х интервалов обусловлена повышением активации симпатического или парасимпатического отделов нервной системы, активность которых, в свою очередь, обусловлена специфическим контролем правого или левого полушарий [85].

Гипотезу о влиянии биологических часов на оценку временны́х интервалов подтверждают и многочисленные работы с использованием фармакологических препаратов — амфетамина, кофеина и др. Общий вывод, который можно сделать из результатов этих исследований, заключается в том, что препараты, усиливающие процессы метаболизма в организме, приводят к так называемой переоценке времени, т. е. восприятие времени человеком ускоряется.

Весьма интересны, хотя и не так однозначны, ввиду недостаточной изученности конкретных физиологических механизмов, результаты опытов с воздействием на человека ряда наркотических веществ-психоделиков. Так, во многих клинических и психофармакологических исследованиях был обнаружен феномен значительного замедления субъективного времени.

6.2.2. Когнитивные теории восприятия времени

Наряду с теорией биологических часов, в которой делается предположение о наличии биоритмической основы для восприятия времени, существуют и чисто психологические представления. Они основаны на том, что временна́я перцепция есть продукт сложной познавательной активности, связанной с процессами переработки информации за определенный промежуток времени. В так называемых когнитивных теориях восприятия времени акцент смещается с вопроса о том, что квантует время, на то, *что* происходит за данный временной интервал. Таким образом, по-другому решается вопрос, ***в каких единицах*** измеряется психологическое время. Метафора когнитивных часов предполагает, что время не воспринимается прямо, оно скорее «строится» или «выводится», а скорость «тикания» когнитивных часов зависит от переработки информации. Среди основных переменных, ускоряющих течение субъективного времени, отмечают следующие: 1) увеличение числа событий, происходящих в единицу времени; 2) возрастание сложности стимулов; 3) рост усилия, необходимого для

переработки информации; 4) усиление внимания, направляемого на оценку течения времени.

Восприятие продолжительности времени и количество познавательной активности

Одна из первых когнитивных теорий изложена в книге Р. Орнштейна «О переживании времени» [189]. Основная идея этого автора заключается в том, что воспринимаемая продолжительность временно́го отрезка зависит от количества воспринятой в этот период и сохраненной в памяти информации: чем больше объем сохраняемой в памяти информации, чем сложнее у нее структура, тем более продолжительным нам кажется прошедший промежуток времени. Из этого следует, что не только количество воспринятых событий определяет оценку временно́го интервала, но и сложность ее переработки с помощью когнитивных структур человека. Еще в 1940-е гг. С.Л. Рубинштейн, обобщая подобные наблюдения, назвал эту закономерность *законом заполненного временно́го отрезка* [94].

Эксперименты, проведенные Р. Орнштейном, были достаточно просты: испытуемых просили оценить длительность опыта, в котором им предъявлялись звуки, следовавшие с различной частотой — 40, 80 или 120 стимулов в мин. Как и ожидалось, самым продолжительным оказался опыт с высокой частотой предъявления стимулов — 120 в мин, т.е. с максимальной информационной нагрузкой. Позднее в исследованиях других авторов, использовавших стимулы других модальностей и более сложные экспериментальные планы, были получены аналогичные результаты (см. [120]).

Весьма надежные результаты, подтверждающие теорию Р. Орнштейна, получены в экспериментах с оценкой длительности «заполненных» и «незаполненных» временны́х интервалов. Заполненными промежутками называются такие, которые содержат определенное стимульное наполнение, например звуковой сигнал 1 000 Гц в отличие от двух щелчков, обозначающих начало и конец оцениваемого интервала, или свечение светового пятна на экране монитора в отличие от двух коротких вспышек света, и т.п. В подобных опытах установлено, что заполненные интервалы оцениваются как более продолжительные по сравнению с «пустыми»[1].

Наполненность временно́го интервала может быть и совершенно другого рода, например напряженное или тягостное ожидание чего-либо. Это тот случай, когда в процессе ожидания нам кажется, что время тянется особенно медленно. На первый взгляд мы

---

[1] Этот феномен получил название *иллюзии заполненной длительности.*

имеем дело с «незаполненным» ничем интервалом ожидания, который должен оцениваться как менее продолжительный, ведь мы только ждем и ничего не делаем, но наполненность внешними событиями в данном случае компенсируется излишним переполнением напряженными эмоциональными переживаниями. С.Л. Рубинштейн зафиксировал данный феномен как *закон эмоционально детерминированной оценки времени* [94]. Как правило, время, заполненное эмоционально положительными событиями, в наших переживаниях сокращается, а эмоционально негативных — удлиняется. «Счастливые часов не наблюдают», — говорил грибоедовский герой Чацкий, а шекспировский Ромео, наоборот, печально замечал: «Грустные часы длинны». Экспериментальные результаты по оценке 20-секундного временно́го интервала в условиях *кратковременной невесомости* показали, что те испытуемые, кто хорошо переносил невесомость, как правило, недооценивали интервал времени, а испытуемые, испытывавшие неприятные ощущения тошноты и головокружения, в 3—4 раза его переоценивали [65]. Таким образом, пере- или недооценка «пустого» интервала времени зависит от специфики той ситуации, в которой находится человек, а информационная наполненность/пустота временно́го интервала может быть по-разному связана со сложностью и спецификой тех когнитивных и эмоциональных процессов, которые проходят в этот период.

Теория Р. Орнштейна подтверждается экспериментами, в которых варьировалась когнитивная сложность стимулов. В них установлено, что длительность экспериментальных серий, в которых применялись сложные стимулы, оценивалась испытуемыми больше, чем тех серий, в которых предъявлялись относительно простые стимулы. Х. Шиффман сообщает о результатах, показавших, что при выполнении сложной, напряженной деятельности субъективно проходит больше времени, чем при хорошо знакомой и регулярной [120].

Исследования показали связь количества информации, сохраненной в памяти, и оценкой длительности запомненных событий. Например, неприятные стимулы запоминаются хуже и воспринимаются как более быстротечные, а приятные и запоминаются лучше и оцениваются как более длительные. *Эффект незаконченного действия*, открытый Б.В. Зейгарник, — классический пример лучшего запоминания незаконченного действия; незаконченные задания испытуемые оценивали как более продолжительные [120].

Рассматриваемая теория подтверждается рядом исследований восприятия времени в условиях сенсорной изоляции и сенсорной депривации. Так, французские спелеологи М. Скифр и Ж. Мэрете, находившиеся в одиночестве в пещере на дне пропасти Скарассон, сообщили о значительных нарушениях чувства времени. Так, Скифр, находившийся в одиночестве более 58 суток в оцен-

ке времени своего пребывания «отстал» на 25 суток, а его ученик Мэрете за 174 дня изоляции отстал в своих отсчетах времени на 88 суток [40].

Результаты уникальных экспериментов Л.П.Гримака, проведенных с испытуемыми, которым внушался ускоренный или замедленный в 5 раз ход времени, показали, что их ощущения собственной познавательной активности ускорялись или замедлялись в соответствии с характером сделанного в состоянии гипноза внушения. Причем характерно, что в одном случае оценки воспроизведения длительности временны́х интервалов возросли по сравнению с фоновыми опытами в среднем в три раза, а в другом, соответственно, в три раза уменьшились [40].

Таким образом, и теория Р.Орнштейна, и разного рода модели когнитивного усилия или объема сохраненной в памяти информации — все они основываются на допущении о том, что частота тиканья гипотетических когнитивных часов зависит от количества когнитивной активности, включенной в процесс переработки информации.

Восприятие продолжительности времени и сфокусированность внимания

Ряд современных моделей прямо связывает наши переживания течения времени с направленностью *фокуса внимания*. В соответствии с ресурсным подходом Д.Канемана [171] в них предполагается, что наше внимание распределяется между двумя различными процессами: 1) процесс обработки информации, *не связанный со временем*; 2) так называемый *когнитивный таймер*, обрабатывающий информацию о времени. В типичной задаче на оценку времени внимание испытуемого распределяется между процессами, связанными с выполняемой задачей (например, воспринимать и запоминать зрительные стимулы) и процессом переработки информации, необходимой собственно для оценки временно́го интервала. В условиях ограниченного ресурса внимания точность оценки времени будет зависеть от того, какая часть этого ресурса отдается каждому из конкурирующих процессов. Так, если временны́м требованиям выполнения задачи уделяется больше внимания, чем ее когнитивным аспектам (например, на каждое отдельное задание выделяется только 30 с), то для испытуемого время течет быстрее. В типичных экспериментах, проводившихся в рамках данной модели, одну группу испытуемых предупреждали заранее о том, что кроме выполнения основной задачи от них потребуется оценить время выполнения задачи, а для другой группы это требование было неожиданным [134]. Результаты показали, что в первой группе средние оценки времени выполнения тестовой задачи были выше, чем во второй.

Таким образом, наше восприятие времени прямо зависит от внимания, сфокусированного на течении времени. Этот вывод как нельзя лучше соответствует нашим житейским наблюдениям, когда за интересным делом время абсолютно не замечается, или, наоборот, известной поговорке: «Скучен день до вечера, пока делать нечего».

Восприятие времени и пространственное окружение

А. Делонг сформулировал гипотезу об *экспериментальной относительности пространства и времени* [143]. Он предположил, что в эмпирических исследованиях восприятие времени зависит от размеров того пространства, в котором организована деятельность испытуемого. В экспериментах Д. Бобко три группы испытуемых играли в компьютерную игру на мониторах трех разных размеров — 0,13, 0,28 и 0,58 м по диагонали. Оказалось, что та группа, которая играла на самом маленьком мониторе, максимально переоценила реальное время (в 2,3 раза), подтвердив основную гипотезу: чем меньше размер видимого пространства, тем медленнее воспринимается течение времени. В других опытах, где были представлены другие виды окружения человека, получены аналогичные результаты [120].

В работах американского психолога Дж. Коэна установлен эффект зависимости восприятия времени от видимого расстояния — так называемый *каппа-эффект* [139]. Было обнаружено, что если последовательно зажигать три расположенные друг за другом лампочки (А, В и С), то на восприятие временны́х интервалов А — В и В — С влияет линейное расстояние между ними: чем больше расстояние, тем более длительным оценивается временной интервал. Аналогичные эффекты установлены в слуховой и осязательной модальностях.

Исследуя проблемы психологической относительности восприятия пространства и времени, выдающийся американский психолог Г. Хелсон обнаружил обратный описанному выше эффекту — *тау-эффект*: если на предплечье испытуемого расположить в виде треугольника три маленьких вибратора и ими последовательно стимулировать кожу (А → В → С), то при неравенстве временны́х интервалов А — В и В — С, испытуемый воспринимает расстояния А — В и В — С как неравные. Аналогичные эффекты были получены в зрении и слухе [164].

Таким образом, целый ряд имеющихся данных подтверждает высказанную А. Делонгом общую идею об относительности восприятия пространства и времени.

В целом, оценивая имеющиеся результаты эмпирических исследований, очень трудно отдать предпочтение какой-либо модели, поскольку авторы используют различные когнитивные зада-

чи, в опытах по-разному осуществляется оценка времени, более того, восприятие времени непосредственно зависит о того, когда испытуемых просят оценить промежуток времени — до выполнения задания или после. Таким образом, в настоящее время трудно говорить о том, что в общей психологии разработана какая-либо общепризнанная теория восприятия времени и накоплено достаточно надежных данных, чтобы делать серьезные обобщения. Кроме того, многие авторы по-видимому не склонны вообще рассматривать восприятие времени как самостоятельный перцептивный процесс. Из шести современных зарубежных учебников, выпущенных за последнее десятилетие по курсу «Психология ощущений и восприятие», только в двух мы нашли небольшие параграфы, посвященные собственно вопросам восприятия времени.

Психофизические закономерности восприятия времени

В рамках психофизической парадигмы исследования получен ряд надежных эмпирических данных о порогах различения временны́х интервалов и точности их субъективной оценки [30].

Установлено, что точность данного *различения* зависит от их длительности. Точность максимальна для не очень коротких и не очень длинных интервалов. Было обнаружено, что при изменении их длительности в диапазоне от 0,2 до 1,5 с относительный дифференциальный порог составлял 8—10 %. При более длительных интервалах (2—4 с) он возрастал до 16 %, а при еще большем увеличении (до 6—30 с) — до 20—30 %.

Точность различения длительностей звуковых тонов и световых импульсов приблизительно одинакова, причем точность сравнительных оценок не зависит от того, заполненные или незаполненные временны́е интервалы сравнивает испытуемый.

Как и в случае различения, точность *воспроизведения* временны́х интервалов будет больше для коротких интервалов, чем для длительных. Максимальная точность воспроизведения — отклонение порядка 8 %, наблюдается для интервалов длительностью 0,2—2 с. При длительностях от 4 до 30 с ошибка возрастает вдвое. В целом короткие интервалы переоцениваются, а длительные — недооцениваются.

Особый интерес исследователей связан с проблемой порогов восприятия длительности стимула, а именно: если короткий стимул воспринимается как моментальный или мгновенный, то он лишен качества длительности. Для световых вспышек как мгновенные воспринимаются стимулы длительностью около 0,12 с, для звуков — в диапазоне от 0,01 до 0,05 с.

Если последовательно предъявляются два коротких стимула, воспринимаемых как мгновенные, то возникает еще одна проблема — различение двойного стимула или единичного. Еще в иссле-

дованиях В. Вундта установлены те длительности, ниже которых восприятие двух последовательных стимулов сливается в одно, а выше которых они воспринимаются раздельно. Для звука такой временно́й интервал был от 0,002 до 0,016 с, для тактильного стимула — 0,027 с, для светового — 0,043 с [30].

Другая проблема связана с максимальной длительностью временно́го промежутка, в пределах которого человек воспринимает некоторые стимулы, как совершающиеся в настоящий момент времени (а не до того или после того). Это так называемые *пороги нерасчлененной длительности.* В классической психологии сознания это время называли *временно́й продолжительностью внимания* — то физическое время, в течение которого может быть предъявлено некоторое количество стимулов, которые воспринимаются как некая целостность. Понятно, что порог нерасчлененной длительности зависит от природы стимулов, заполняющий данный отрезок времени, и проблема заключается в самом слове «целостность». Тем не менее для простых тональных и световых стимулов тот интервал, в пределах которого испытуемые воспринимают его как *настоящий* момент времени, простирается от 2,3 до 12 с (при некоторых условиях даже больше, как полагал Э. Титченер).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие механизмы опосредствуют восприятие реального движения?

2. Опишите афферентную и эфферентную теории стабильности видимого мира. Какие эмпирические факты подтверждают справедливость эфферентной теории Г. Гельмгольца?

3. Сформулируйте взгляды Дж. Гибсона на механизмы зрительного восприятия реального движения. Дайте характеристику понятию «зрительная кинестезия». Опишите эксперимент с «летающей» комнатой.

4. Опишите феномены «кинетического восприятия формы» и «кинетического эффекта глубины».

5. Что такое нижний и верхний абсолютные пороги движения?

6. Для чего используют случайно-точечные кинограммы?

7. Какие особенности стимуляции определяют восприятие движения?

8. В чем состоит феномен константности воспринимаемой скорости? Как его исследовали?

9. В чем значение опытов Г. Йохансена?

10. Как Р. Грегори объясняет механизм возникновения аутокинетического эффекта?

11. Какое значение для гештальтпсихологов имел феномен стробоскопического движения?

12. Опишите различные чувственные переживания при восприятии времени.

13. Сформулируйте представление о биологических и когнитивных часах.

14. Какие результаты были получены американским психологом Г. Хогландом?

15. В чем суть идей Р. Орнштейна?

16. Как восприятие времени связано с направленностью внимания?

17. Какие установлены психофизические закономерности восприятия времени?

Темы для эссе и рефератов

Иллюзии восприятия движения.

Исследование восприятия движения в гештальтпсихологии.

Восприятие движения в контексте экологической теории зрительного восприятия Дж. Гибсона.

Экспериментальные исследования восприятия движения.

Психофизические исследования восприятия времени.

Способы симуляции движения в компьютерных играх и компьютерных анимациях.

Теории восприятия времени.

Рекомендуемая литература

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 447—460; 461—489; 494—495; 496—498; 490—493.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М., 2003. — С. 307—338; 772—787.

Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. — М., 1988. — С. 222—226; 261—269.

Дополнительная литература

Грегори Р. Глаз и мозг. — М., 1970. — С. 101—130.

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 98—144; 207—248; 203—266. — Т. 2. — С. 156—196.

Валлах Г. Восприятие движения / Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974. — С. 301—308.

ГЛАВА 7
КОНСТАНТНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ

Дистальный и проксимальный стимулы • Описание различных видов константности восприятия • Закон угла зрения • Фонетическая граница • Классическая теория константности • Гештальттеория константности • Прямые теории константности • Перцептивные взаимодействия и перцептивные уравнения • Эксперимент Холвея и Боринга • Коэффициент константности восприятия • Ядерные и контекстные стимулы • Комната Эймса

Как было отмечено в главе 2, константность восприятия — один из важнейших феноменов образов восприятия. Эта удивительная феноменальная характеристика нашего восприятия обеспечивает нам чувство стабильности образа мира в условиях непрерывно меняющегося стимульного потока, попадающего на наши органы чувств. Эмпирические исследования константности восприятия — это классика научной психологии. Они чрезвычайно красивы, изобретательны и убедительны. Изучая богатую феноменологию константности восприятия, мы вплотную сталкиваемся с очень важной проблемой — наше восприятие обусловлено не только и не столько стимульными переменными и физиологическими механизмами, сколько сложными и далеко еще не познанными когнитивными механизмами.

7.1. Феноменология и определение константности восприятия

Восприятие внешних объектов и событий опосредствуется воздействием на органы чувств различных видов энергии — световой, звуковой, механической и т.д. Эти виды энергии характеризуют физические свойства воспринимаемого объекта (размеры, форма, отражательная способность), которые мы называем *дистальными стимулами*. Свойства объекта, представленные в виде паттернов энергии, попадающих на наши органы чувств, мы называем *проксимальными стимулами*.

Фундаментальная проблема восприятия заключается в том, что в реальной жизни присутствует непрерывное изменение про-

ксимальной стимуляции, связанной с нашим перемещением в пространстве, перемещением самого воспринимаемого объекта, изменением условий наблюдения. Например, при удалении от объекта уменьшается размер его проекционного изображения на сетчатку, при изменении освещения происходит соответствующее изменение количества отраженного света, попадающего на сетчатку. Таким образом, мы воспринимаем образы окружающего нас мира, извлекая информацию из постоянно меняющейся проксимальной стимуляции. Вместе с тем мы не воспринимаем предметы постоянно меняющими свою форму, размеры, цвет или место в пространстве, мы чувствуем их качества относительно стабильными, константными. Это общее свойство нашего восприятия, называемое *константностью*, виднейший американский исследователь в области психологии восприятия Дж.Хохберг определил как следствие из более общего принципа психического отражения: «При всех условиях, когда мир являет нам устойчивые и не изменяющиеся дистальные свойства, а органы чувств получают меняющуюся проксимальную стимуляцию, мы склонны воспринимать постоянные дистальные свойства» [116, *213*].

Чтобы описать феноменологию этого важнейшего свойства перцептивного образа, рассмотрим различные виды константности восприятия.

Константность величины. При удалении объекта от наблюдателя пропорционально уменьшаются линейные размеры его сетчаточной проекции (рис. 100), однако мы воспринимаем размеры объекта

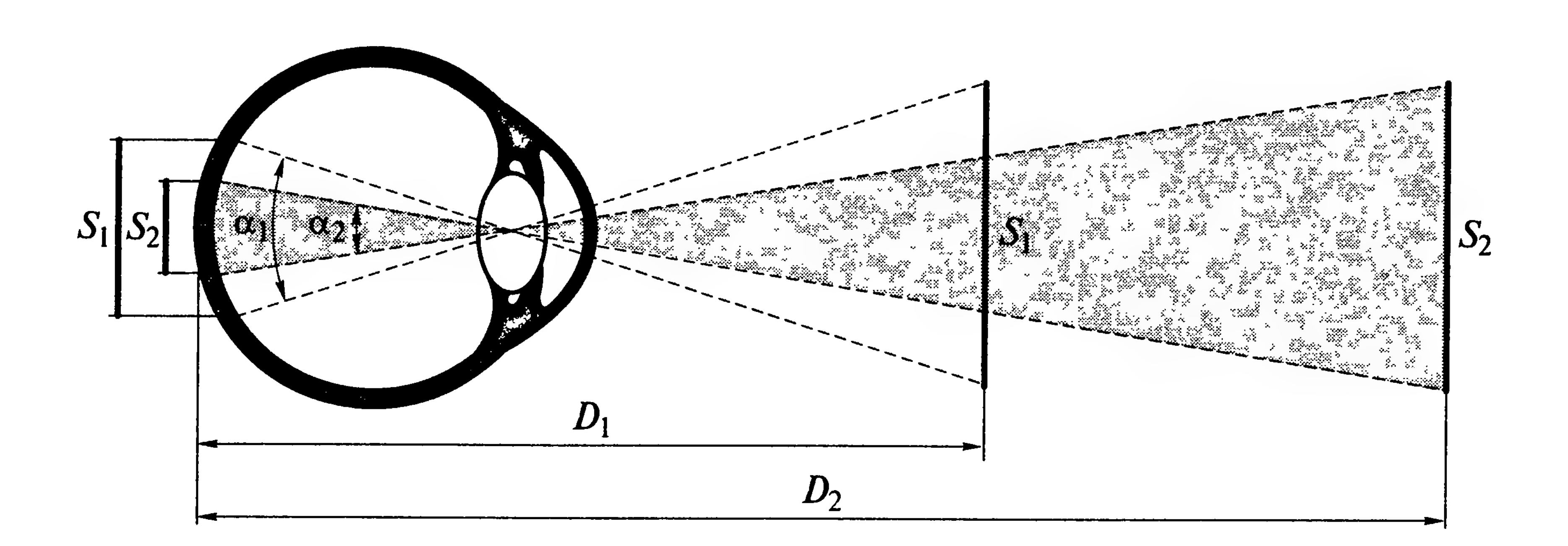
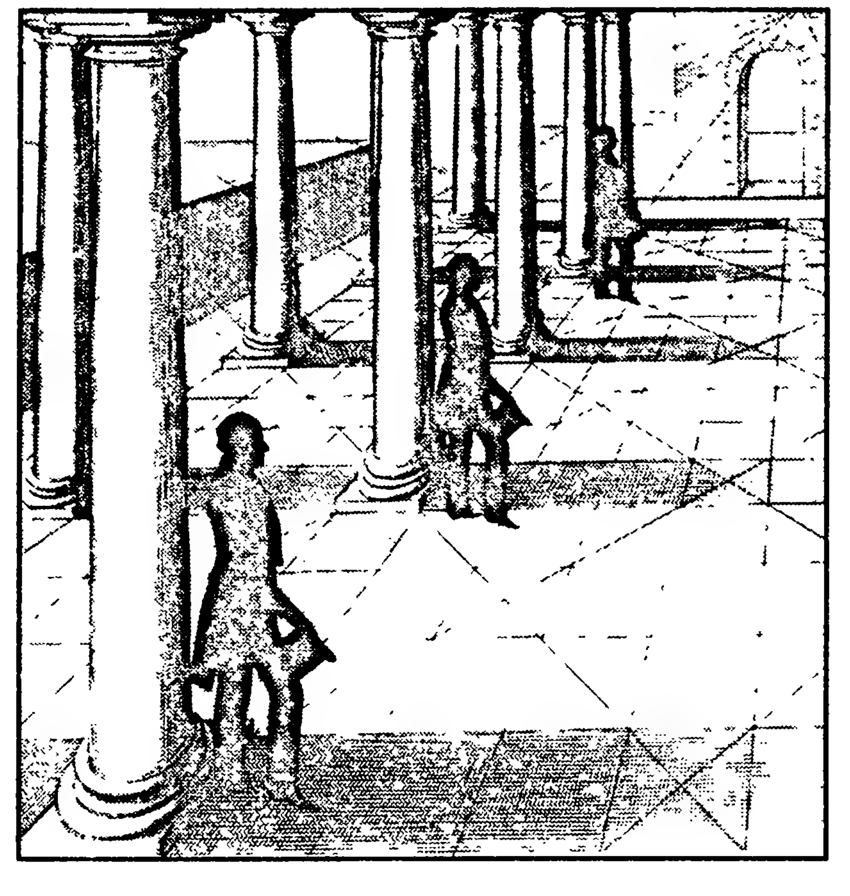
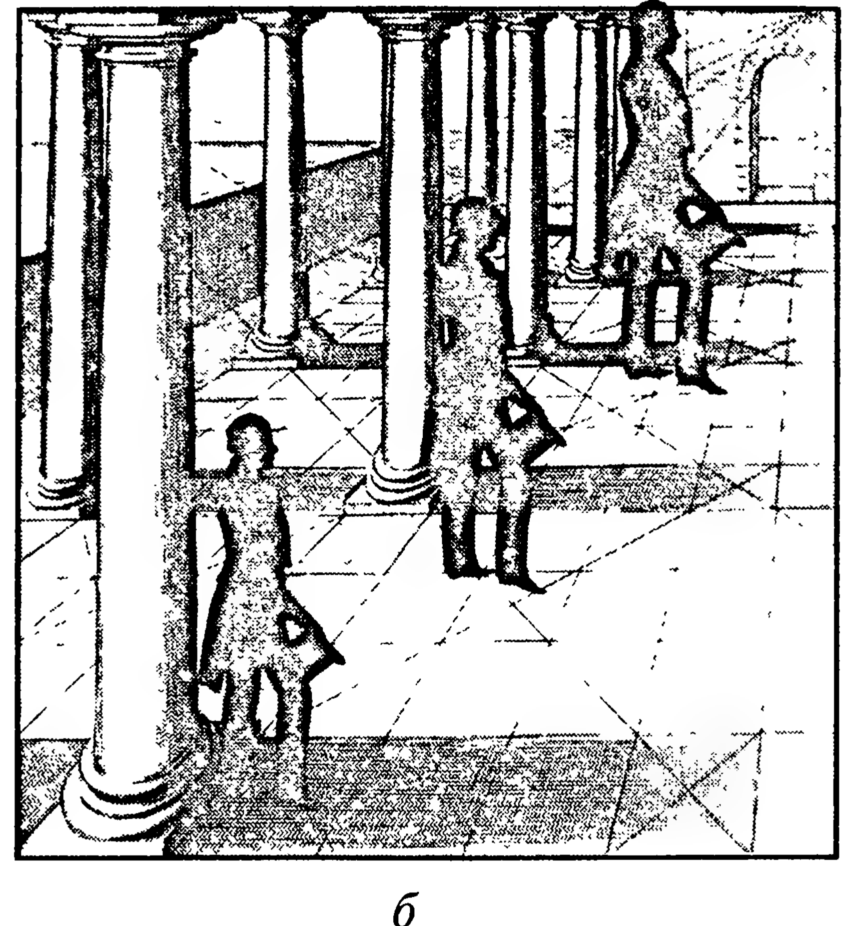


Рис. 100. Изменение зрительного угла объекта, находящегося на разных расстояниях от глаз наблюдателя. Хотя физический размер (S) объекта не меняется, изменение расстояния (D) до него приводит к соответствующему изменению величины зрительного угла (α). Угол α_1 (соответствует ближнему объекту S_1 и сетчаточной проекции S_1) больше, чем угол α_2 (соответствует дальнему объекту S_2 и сетчаточной проекции S_2). D_1 и D_2 — ближнее и дальнее расстояния, соответственно



а



б

Рис. 101. Константность восприятия величины и закон угла зрения:

а — три человека, чьи ретинальные изображения уменьшаются с увеличением расстояния, однако вследствие константности восприятия их размера они кажутся одинакового роста; *б* — если ретинальные размеры людей остаются одинаковыми, то с увеличением расстояния рост человека должен пропорционально увеличиваться [142]

не в соответствии с законом угла зрения[1]: его видимая или феноменальная величина остается неизменной. Представим себе, что произошло, если бы не было константности восприятия величины объекта.

Например, когда мы смотрим на высокого человека, идущего по противоположной стороне улицы, в соответствии с законом угла зрения он должен выглядеть как ребенок, а при приближении к нам его видимый рост стал бы стремительно увеличиваться. Еще один пример такой несуразицы дан на рис. 101.

Константность восприятия размеров объекта не абсолютна. На очень больших расстояниях (с крыши высотного дома, с борта вертолета или самолета) видимые внизу предметы воспринимаются аконстантно — они кажутся очень маленькими.

Константность формы. Только в том случае, если объект располагается в плоскости, перпендикулярной оптической оси глаза наблюдателя, сетчаточное изображение объекта соответствует его действительной форме (рис. 102, *а*). В реальной жизни объект, как

[1] Закон угла зрения, формулировка которого приписывается Евклиду, устанавливает, что воспринимаемый размер предмета прямо пропорционален размеру его ретинального изображения.

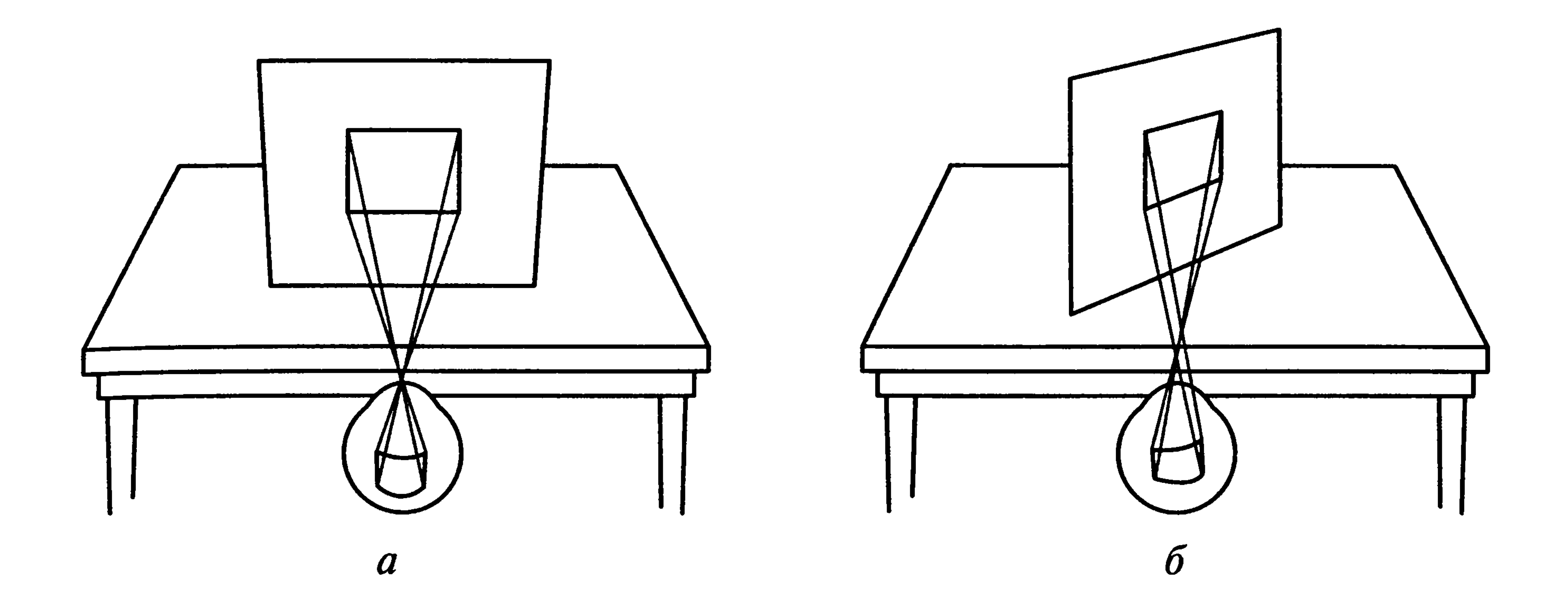


Рис. 102. Константность восприятия формы:

а — изображение прямоугольника и его ретинальной проекции (прямоугольник) в плоскости, перпендикулярной оптической оси глаза наблюдателя; *б* — изображение прямоугольника и его ретинальной проекции (трапеция) в плоскости, повернутой вправо относительно оптической оси глаза наблюдателя [93]

правило, расположен под некоторым углом к направлению нашего взгляда, поэтому его проекционная форма будет искаженной (рис. 102, *б*).

Например, на рис. 102, *б* одна сторона прямоугольника стала ближе к наблюдателю, а другая — дальше от него. В соответствии с законами геометрии ближняя сторона будет отображаться на сетчатке как более длинная по сравнению с дальней стороной, и, как следствие, вместо прямоугольника проекционное изображение будет иметь форму трапеции.

Тем не менее мы воспринимаем форму предмета константно несмотря на изменения его ориентации. Рассмотрим пример, предложенный П. Линдсеем и Д. Норманом [71], для демонстрации того, как «работает» и как исследуется перцептивный механизм константности формы (рис. 103). Наблюдатель смотрит на закрепленную на экране квадратную карточку, наклон которой во фронтальной плоскости меняется экспериментатором. Чем больше меняется наклон карточки, тем более ее проекция становится похожей на трапецию, вплоть до того, что она становится почти треугольной формы. Тем не менее мы воспринимаем форму карточки неизменно квадратной.

Прекрасная иллюстрация феномену константности восприятия формы дана на картине Г. Рихтера «Пять дверей» (рис. 104).

Константность видимого положения. Описывая две системы детекции движения (см. гл. 6), мы уже упоминали о том, что несмотря на смещения сетчаточных изображений при поворотах глаз, головы и тела испытуемого, мы не воспринимаем мир постоянно

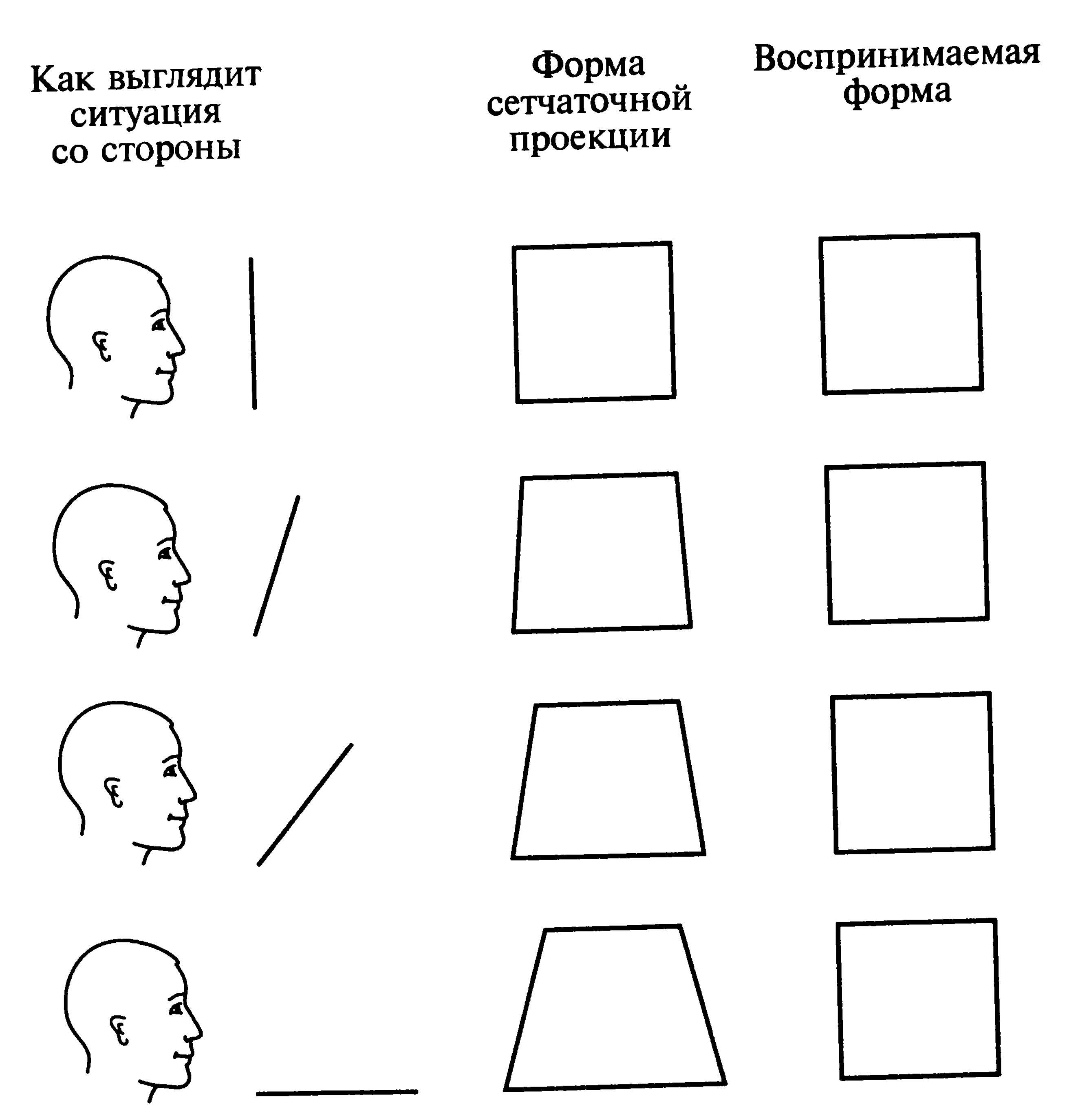


Рис. 103. Изменение наклона карточки приводит к изменению формы ретинального изображения, однако ее воспринимаемая форма остается неизменной

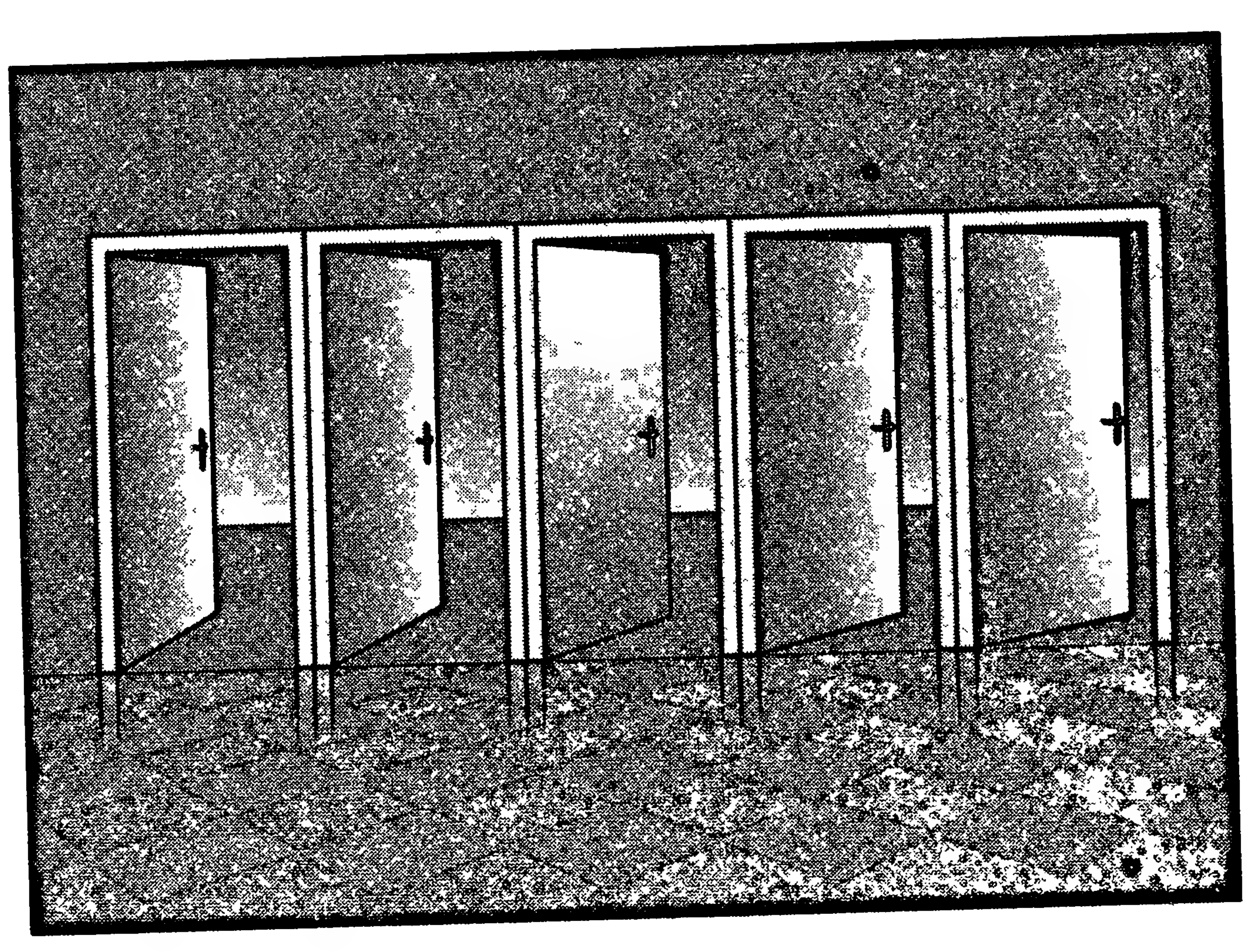


Рис. 104. На картине изображены двери в различной фазе своего открытия. В соответствии с принципом линейной перспективы художник изобразил их в разной степени трапецевидными, но мы видим обычную прямоугольную дверь

движущимся, а чувствуем его стабильным. Это еще один пример константности восприятия положения объекта, сопровождающий нас в повседневной жизни.

Нередко мы смотрим телевизор, не только сидя на стуле или кресле, но и лежа на диване. Практически никто не замечает, как сильно бывает иногда повернута наша голова относительно плоскости экрана, однако сидим ли мы, находимся полулежа или лежим (в этом случае поворот равен 90°) мы не наблюдаем никаких проблем с восприятием телевизионного изображения: наш «перцептивный» компьютер делает автоматический «поворот», осуществляя 100-процентную коррекцию искажений, вызванных смещением ретинального изображения.

В отличие от *константности видимого положения*, т.е. восприятия положения объекта в зрительном поле неизменным относительно нашей головы, выделяют так называемую *константность зрительного направления*, связанную с неизменностью положения объекта в поле зрения относительно других объектов при поворотах глаз, вызывающих смещение проекционных изображений по сетчатке, и, таким образом, постоянное изменение зрительных направлений[1] на объекты [73].

Константность освещенности и цвета объекта. Известно, что восприятие цвета окрашенной или освещенной ахроматической поверхности зависит от ее оптических свойств поглощать и отражать свет. Казалось бы, чем больше света отражает поверхность предмета, тем более светлым он должен выглядеть. Однако в таком случае при ярком солнечном свете кусок черного угля должен выглядеть светлым, а лист белой бумаги в сумерках — темным. Этого не происходит, благодаря свойству константности восприятия: освещенность и цвет окружающих предметов кажутся нам достаточно неизменными в широком диапазоне изменения интенсивности падающего на них света (рис. 105).

Представим себе шахматную доску, освещенную комнатным светом, попадающим на нее от электрической лампочки, и ту же доску на улице под ярким солнечным светом. Белые клетки отражают 90 % падающего на них света, черные — всего 5 %. При интенсивности комнатного света в 100 условных единиц, а солнечного света — 10 000 единиц, белые и черные клетки в обоих условиях будут отражать разное количество света, отличающегося в сотни раз. Например, белые клетки в комнате отражают 90 единиц, а черные на улице — 500 единиц. Тем не менее мы абсолютно четко видим в комнате белые клетки белыми, а на улице черные — черными, хотя последние и отражают почти в шесть раз больше света.

---

[1] Зрительным направлением фиксируемой наблюдателем точки называют виртуальную линию, идущую от точки фиксации к фовеа сетчатки. Человек способен с высокой точностью оценивать зрительное направление различных объектов, расположенных относительно точки фиксации.

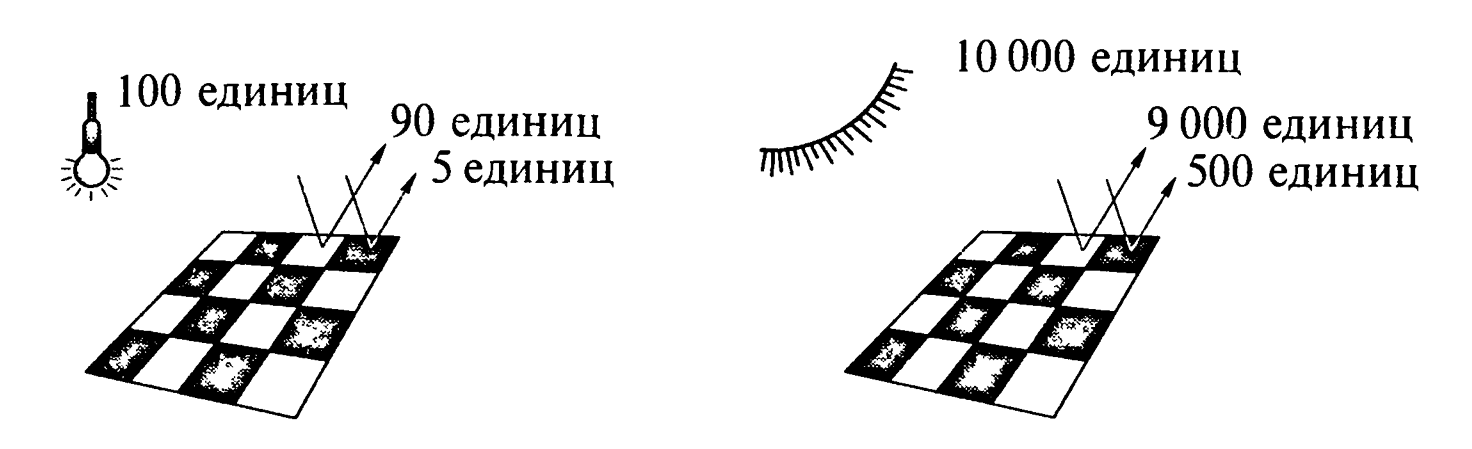


Рис. 105. Черно-белые клетки шахматной доски, освещенные светом электрической лампочки и прямым солнечным светом [158]

Аналогичные феномены связаны с восприятием цветных объектов. Например, несмотря на различия в спектральном составе солнечного света и освещения, падающего от электрической лампочки (рис. 106), мы воспринимаем окрашенные объекты приблизительно одинаковыми.

Как видно, солнечный свет состоит из световых волн, имеющих приблизительно равную энергию во всем видимом человеком диапазоне излучений. Электрическая лампочка имеет иной спектральный состав световых волн: максимум ее излучения смещен в красную часть спектра, минимум соответствует сине-голубому диапазону. Тем не менее мы видим, что человек одет в белую рубашку и темно-синие брюки и при естественном солнечном свете, и в помещении с искусственным освещением.

Пример экспериментальной установки, использованной в работах японского психолога К. Учикавы для исследования константности восприятия цвета и нейтральных цветов (оттенков серого), дан на рис. 107. Испытуемый сидит в правой части комнаты перед экраном с окошком, на которое падает отраженное от зеркала изображение цветового образца. Освещение пространства, окружающего испытуемого, может изменяться с помощью проектора, расположенного в этой же части комнаты сзади. Этот образец находится в левой части комнаты за экраном, он закреплен на подставке, его освещение изменяется отдельным проекто-

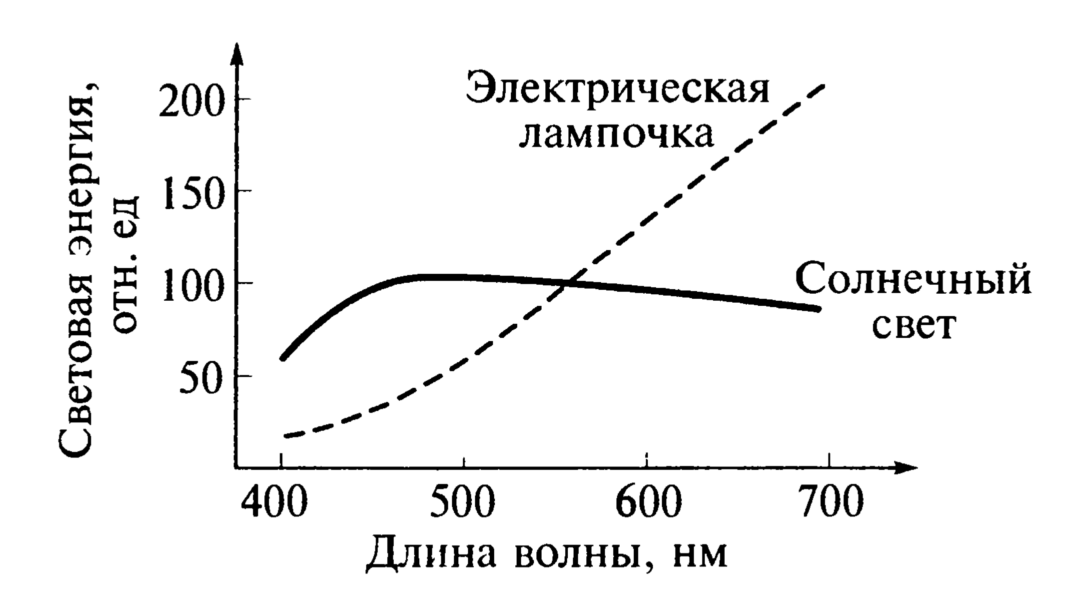


Рис. 106. Спектральный состав световых волн, излучаемых солнцем (сплошная линия) и электрической лампочкой (пунктир):

по оси ординат — количество световой энергии в относительных единицах; по оси абсцисс — длина волны светового излучения в нанометрах [170]

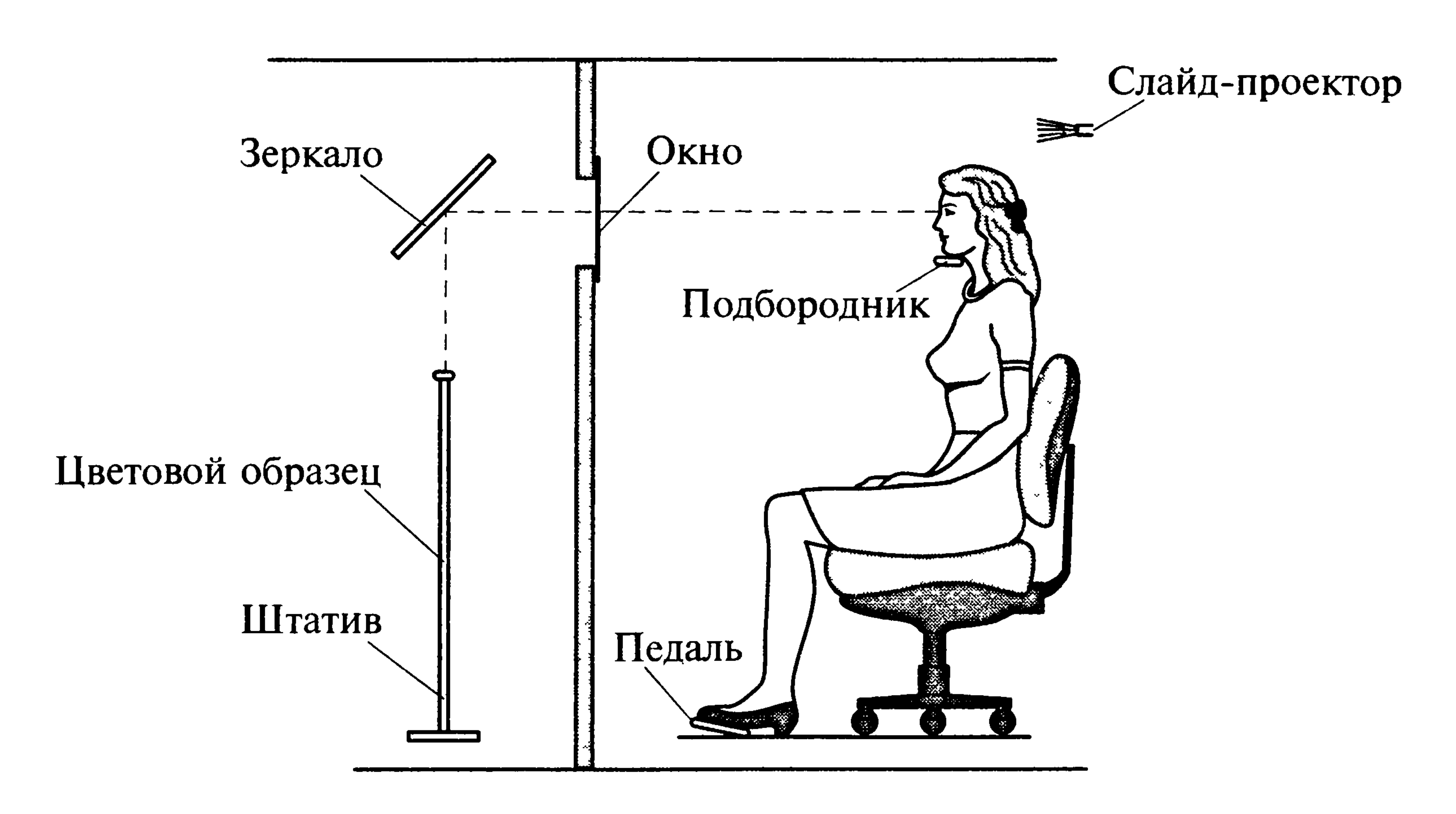


Рис. 107. Экспериментальная установка, использованная в работах К. Учикавы и соавт. (1989) для исследования константности восприятия цвета [217]

ром, который на рисунке не изображен. В условиях меняющегося освещения (варьируется его цвет и интенсивность) испытуемый должен оценивать цвет предъявляемого образца или подбирать похожий на него из предложенного набора образцов.

Другие виды константности восприятия. Описаны и другие виды константности восприятия, некоторые из них вполне очевидны. При наблюдении за движущимся объектом его скорость воспринимается относительно неизменной при изменении расстояния до наблюдателя. *Константность восприятия скорости* проявляется лишь на сравнительно небольших расстояниях, когда же мы стараемся оценить скорость автомобиля на расстоянии нескольких километров, то феноменально она недооценивается.

Оригинальные исследования особенностей нашего восприятия самого существования объекта в условиях, когда он реально не виден, обнаружили проблему *константности существования.* На перцептивный аспект константности существования первым обратил внимание известный бельгийский психолог А. Мишотт, показавший, что на наше восприятие невидимого в данный момент объекта влияют определенные стимульные условия [93].

В одном из экспериментов А. Мишотт описал так называемый «тоннель-эффект» — восприятие движущегося объекта в промежутке между его вхождением в тоннель и выходом из тоннеля. Подчеркивая необычность подобного рода экспериментов, Дж. Гибсон отмечал: «Нам трудно свыкнуться с мыслью, что скрытая поверхность может *восприниматься,* — мы привыкли, что она может только *припоминаться*» [34, *271*]. И далее, описывая результаты оригинального эксперимента Дж. Каплана, подчер-

кивал: «Скрывавшаяся поверхность продолжала видеться и после того, как она скрылась, а открывшаяся казалась существовавшей и до того, как она открылась» [34, *272*].

Исследования блестящего экспериментатора Т. Бауэра, проведенные на младенцах, показали, что у 20-дневных детей регистрируется характерная реакция удивления, когда экспериментатор сначала показывает ему предмет, затем закрывает его экраном, а потом, удалив этот предмет, убирает экран. В других сериях опытов он заменял скрытый экраном предмет на другой, не похожий на него, что также вызывало удивление его маленьких испытуемых [13; 14].

Проявление константности восприятия существования объекта в реальной жизни происходит всякий раз, когда объект временно заслоняется от наблюдателя какой-либо движущейся поверхностью или, наоборот, движущийся объект заходит за закрывающую его преграду. Достаточно также вспомнить, как мы следим за идущим вдалеке человеком, когда его движение время от времени заслоняется другими людьми или неподвижными предметами. Человек время от времени исчезает из поля зрения, но мы все равно не перестаем воспринимать его реально существующим.

Константность громкости звука, аналогичная константности величины, также демонстрирует общую закономерность в виде относительной независимости восприятия громкости звука от расстояния до его источника.

Хотя хорошо известно, что величина звукового давления на барабанную перепонку падает обратно пропорционально увеличению расстояния, тем не менее мы без сомнения воспринимаем громкий крик как громкий независимо о того, на каком расстоянии от нас стоит кричащий человек — 10, 20 или 40 м. Тем не менее если измерить шумомером уровень звукового давления, создаваемого голосом негромко беседующего с нами человека (пусть он находится в 1 м от нас), то окажется, что его интенсивность равна крику, доносящемуся с расстояния 40 м. Интенсивность двух проксимальных стимулов идентична, но мы воспринимаем первый звук как тихую речь, а второй как громкий крик, таким образом, эффективно восстанавливая характерные свойства проксимальной стимуляции.

Феномены константности хорошо выражены при восприятии речи: даже если мы говорим неразборчиво, быстро прожевывая пищу, наш собеседник без труда услышит все звуки, которые к нему обращены. Константность восприятия речи упрощает речевую коммуникацию в условиях широких вариаций качества звуков окружающей среды. В экспериментальных работах по изучению константности восприятия речи психологи варьируют один очень важный акустический параметр — *время начала голоса* (ВНГ).[1] Оно представляет собой временну́ю задержку меж-

---

[1] Показано, что каждая речевая фонема характеризуется определенной величиной ВНГ.

ду началом звука и началом вибрации мышц голосового тракта. Например, для звука «да» ВНГ будет равно 17 мс, а для звука «та» — 91 мс. Используя компьютерную программу, психологи создавали искусственные звуки, у которых ВНГ изменялся в широких пределах — от 0 до 80 мс (см. [158]). Когда они предъявляли своим испытуемым стимулы-слоги, похожие на «да» или «та», но с изменяемой величиной ВНГ, и просили сообщать их, какой звук был услышан, то испытуемые отвечали, что они слышали только звуки «да» и «та», хотя им были предъявлены самые разные стимулы. При коротких ВНГ (от 0 до 25 мс) испытуемые всегда отвечали, что они слышали «да», при увеличении этой задержки до 35 мс их восприятие внезапно изменялось, и при ВНГ свыше 40 мс они начинали слышать «та» (рис. 108). Тот диапазон величин ВНГ, где восприятие изменяется с «да» на «та», был назван *фонетической границей*, разделяющей два звука. Для нас ключевым результатом описанного эксперимента является то, что испытуемые обнаружили ярко выраженную константность восприятия речевых звуков: до фонетической границы они всегда воспринимали звук «да», после нее — всегда звук «та». Если бы этого феномена не существовало, то при малейших задержках в речевом тракте мы бы слышали различные звуки речи.

Исследователи описывают феномен *константности запаха*. Когда мы к чему-то принюхиваемся, то делаем глубокий вдох, и в нос попадает бо́льшее количество молекул пахнущего вещества-одоранта, чем при слабом вдохе. Если мы хотим искусственно усилить запах, то направляем на наблюдателя сильный поток воздуха, переносящего одорант. Тем не менее когда мы обычно вдыхаем какое-то вещество, его запах остается постоянным несмотря

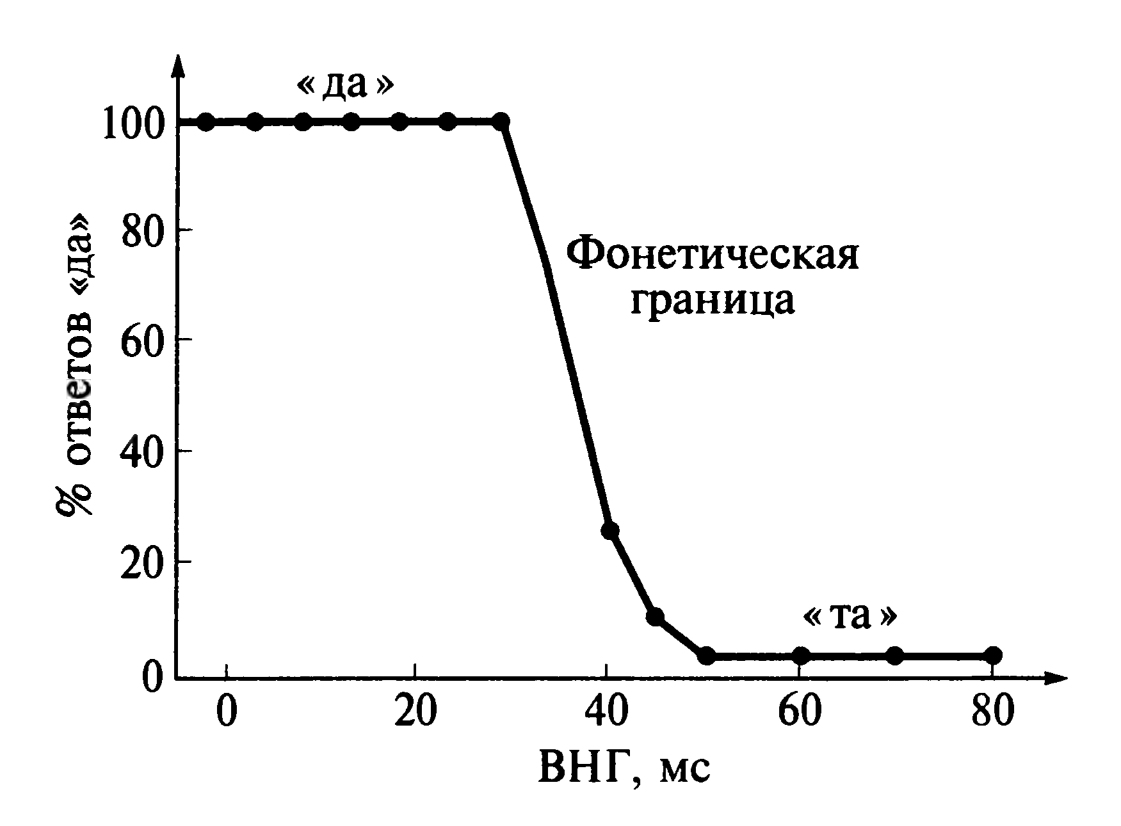


Рис. 108. Результаты эксперимента по категориальному восприятию речевых сигналов. Звук «да» воспринимается слева от фонетической границы, звук «та» — справа от нее:

по оси ординат — процент ответов «да»; по оси абсцисс — время начала звука голоса в миллисекундах [158]

на силу вдоха, тем самым демонстрируя константность восприятия запаха (Техсунян и соавт., 1978; цит по: [142]).

Укажем на принципиальную особенность данного перцептивного феномена. Если цель восприятия — предоставлять субъекту информацию о предметах внешнего мира и происходящих событиях, то следует признать, что наше исследовательское поведение постоянно изменяет паттерны проксимальной стимуляции, попадающие на рецепторные поверхности. Константность восприятия, учитывая происходящие изменения, обеспечивает своего рода коррекцию, позволяющую выделить из постоянно меняющегося сенсорного потока относительно стабильные характеристики воспринимаемой реальности. Если бы этот механизм не работал, то в нашем сознании не была бы представлена непрерывность, неизменность образа воспринимаемого мира. Каждое движение сопровождалось бы непрерывным изменением отдельных перцептивных качеств объекта — его размера, формы, освещенности, цвета, положения в пространстве, у нас бы не возникал целостный образ самого предмета и его существенных отношений с окружающими предметами. Поэтому, константность восприятия, подобно феномену установки осуществляет *функцию стабилизатора* этой чувственной формы психического отражения.

Еще раз дадим общее определение константности восприятия, как феномену сохранения неизменности восприятия объекта при изменении проксимального стимула, и перейдем к рассмотрению концепций, объясняющих его механизмы.

7.2. Теоретические представления константности восприятия

Как отмечает Дж. Хохберг, для ответа на вопрос, каким образом достигается восприятие неизменных дистальных свойств объекта при условии меняющейся проксимальной стимуляции, было предложено три объяснения [116].

I. *Классическая теория константности*, напоминающая старые идеи аббата Беркли, сводится к следующему. В ходе индивидуального развития человек при взаимодействии с окружающим миром приобретает перцептивный опыт, усваивая объективные физические закономерности. Усвоив реальное соотношение между рядом параметров проксимальной стимуляции и отношение к физическим характеристикам окружающей среды, человек выводит бессознательные умозаключения (Г. Гельмгольц) или, говоря современным языком, решает своего рода перцептивные уравнения. Например, «расчет» воспринимаемой величины объекта (S) складывается из четырех этапов: 1) считывание и интерпретация перцептивных признаков глубины для получения образа глубины

(D); 2) оценивание величины сетчаточного изображения (s); 3) извлечение из памяти уравнения: $S = ksD$, где k — некий коэффициент константности восприятия величины; 4) решение этого уравнения, где участвуют как параметры проксимальной стимуляции, так и феноменальные параметры перцептивного образа. Поскольку, как полагает Дж. Хохберг, указанные выше этапы не поддаются наблюдению и практически не доступны эмпирической проверке, у этой теории всегда было много противников. Вместе с тем проведенные исследования, выполненные в русле направления, называемого исследованием инвариантных соотношений в восприятии, обнаружили, что подобного рода перцептивные уравнения можно эмпирически построить. Ниже будет показано, что измерения, проведенные в ходе исследований, установили строгую количественную зависимость между физическими параметрами стимуляции, размером проксимального стимула и величиной воспринимаемых характеристик образа. Например, получены уравнения, связывающие величину зрительного угла, видимую удаленность и видимую величину объекта, или диспаратность, видимую глубину и видимую удаленность [73].

II. *Гештальттеория константности* — наиболее известная альтернатива классической теории — дает достаточно логичную интерпретацию феноменов константности формы и константности положения. Объяснение основано на предположении, что форма (или контур) объекта является тем стимулом, на который ЦНС реагирует непосредственно. Форма воспринимаемого объекта в силу определяющих ее стимульных качеств, собственно и задающих его конфигурацию, оказывает инвариантное воздействие на ЦНС независимо от того, какое место и какую площадь занимает объект на рецепторной поверхности, а следовательно, воспринимаемый объект остается постоянным. Фактически при объяснении константности мы имеем распространение на данный феномен общего принципа прегнантности, сформулированного в русле классической гештальтпсихологии. Как справедливо замечает Дж. Хохберг, это объяснение никогда не работало должным образом, особенно при объяснении других видов константности. Тем не менее интерпретация гештальтпсихологов оказалась новым взглядом на проблему константности восприятия, поскольку было указано на ведущую роль собственно стимульных характеристик объекта по сравнению с классической интерпретацией, где упор делается на формирование перцептивного опыта и работе некого внутреннего ментального механизма, осуществляющего коррекцию проксимального стимула.

III. *Прямые теории константности* — это логическое продолжение очень продуктивной идеи гештальтпсихологии: при условии инвариантности дистального стимула определенные характе-

ристики проксимального стимула остаются также инвариантными. Таким образом, константность восприятия — это феноменальное отображение такой инвариантности.

Эта идея высказывалась Э. Герингом и Э. Махом еще в конце XIX в., которые предложили физиологическое объяснение механизма константности. Они сделали предположение о существовании *системы латеральных связей* как на уровне рецепторов, так и на высших уровнях ЦНС. Фактически они предвосхитили известный кибернетический принцип регуляции какой-либо функции на основе отрицательной обратной связи. Например, информация о движении глаз и головы по системе латеральных связей тормозит физиологический механизм детекции движения объекта, обусловливая константность положения. Или не менее логичное объяснение константности освещенности: неизменное восприятие черно-белых клеток шахматной доски при различных уровнях внешнего освещения есть результат работы хорошо изученного современными нейрофизиологами механизма латерального торможения рецепторов сетчатки и нейронов зрительной коры.

По сравнению с классической теорией физиологическое объяснение выглядит на первый взгляд более экономичным. Например, описание константности освещенности или константности формы фактически сводится к существованию некого сенсорного «канала», реагирующего непосредственно на отражательную способность объектов при различных условиях их освещенности и различных ракурсах рассматривания. Однако другие виды константности пока не получили должного объяснения на основе работы конкретных физиологических механизмов, поэтому экономичность данной теории пока не бесспорна.

Второй вариант прямых теорий константности связан с именем Дж. Гибсона, рассматривавшего феномен константности восприятия как прямую реакцию на инварианты объемлющего оптического строя. Например, константность освещенности и цвета очень элегантно объясняется следующим образом. При изменении внешнего освещения световой поток, отражающийся от объекта и его окружения, безусловно изменяется, однако *отношение* между интенсивностями этих двух (или множества) световых потоков остается неизменным. Таким образом, константность восприятия светлоты клеток шахматной доски при комнатном свете и на ярком солнце есть не что иное как прямая реакция зрительной системы на неизменное отношение их отражательных способностей, которое, естественно, осталось неизменным (в примере, приведенном выше, оно равно 1/16). Константность видимого положения и зрительного направления также объясняется сохранением определенных элементов структуры оптического строя.

Отдавая должное теории Дж. Гибсона, по крайней мере в области константности зрительного восприятия, Дж. Хохберг указы-

вал на то, «что пока не было предложено механизмов, посредством которых можно было бы обнаруживать и использовать эти инварианты, как нет доказательств того, что они вообще используются» [116, *316*].

Подводя итог рассмотрению теорий константности восприятия, следует подчеркнуть, что вряд ли стоит искать один-единственный подход, объясняющий все виды константностей восприятия, поскольку в силу своего разнообразия они могут реализовываться совершенно разными физиологическими и психологическими механизмами.

7.3. Эмпирические исследования инвариантных отношений в восприятии

Феномен константности является частным случаем проявления широкого круга явлений, связанных с ***перцептивными взаимодействиями*** в восприятии, т.е. эффектами взаимодействия воспринимаемых признаков объекта и его окружения. Как подчеркивает А.Д.Логвиненко, закономерности, существующие в психологии восприятия не укладываются в традиционную психофизическую логику: дистальный стимул → проксимальный стимул → образ восприятия [73]. «Перцептивная» алгебра оказывается куда сложнее. Проблема заключается в том (и явление константности отчетливо в этом проявляется), что феноменальный параметр образа (например, видимая величина) определяется не только и не столько соответствующим проксимальным стимулом (размером сетчаточной проекции), но и рядом других феноменальных параметров, например видимой удаленностью объекта. Ниже приводятся описания ярких и наглядных результатов эмпирических исследований, направленных на изучение психологических механизмов константности восприятия.

7.3.1. Эксперимент А.Холвея и Э.Боринга

Описываемый ниже эксперимент является в определенной степени модельным, поскольку представляет собой хорошую иллюстрацию того, как происходит исследование феномена константности.

Основная идея классического экспериментального исследования константности восприятия размера, проведенного американскими психологами А.Холвеем и Э.Борингом (1941) состояла в том, что константность восприятия размера объекта зависит от точности оценки наблюдателем удаленности до этого объекта. Испытуемый сидел на пересечении

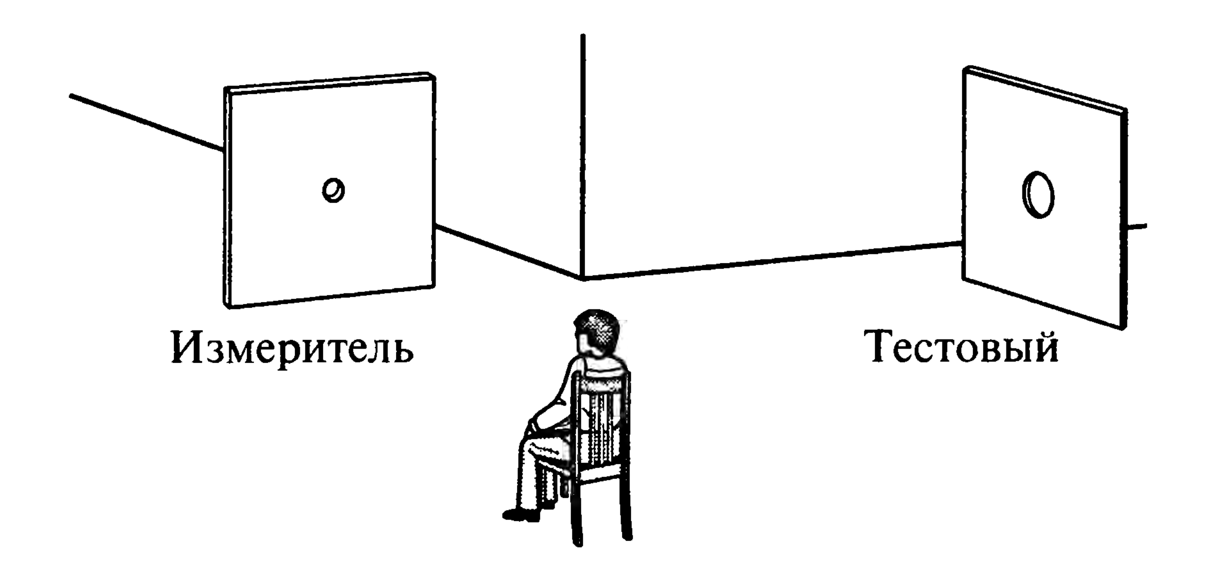


Рис. 109. Экспериментальная установка Холвея и Боринга [158]

двух коридоров[1] и смотрел на тестовый круг света, который располагался в правом коридоре (рис. 109).

Расстояние, на котором предъявлялся тестовый круг, изменялось в диапазоне от 3 до 36 м, а его угловой размер оставался всегда постоянным — 1°. Его задача состояла в том, чтобы, оценив размер тестового круга, подобрать равный ему, изменяя диаметр другого круга («измерителя»), расположенного в левом коридоре на расстоянии 3 м. Ключевая особенность данного исследования заключалась в том, что тестовый круг всегда имел один и тот же угловой размер, и, следовательно, величина его ретинального изображения всегда оставалась неизменной. Таким образом, экспериментаторы намеренно исключили влияние изменений величины проксимального стимула на восприятие размера объекта.

Изменяемым условием данного эксперимента было количество зрительных признаков удаленности тестового объекта, которыми мог воспользоваться наблюдатель. Было проведено четыре экспериментальных серии, соответствовавших четырем условиям наблюдения: 1) нормальное бинокулярное зрение; 2) нормальное монокулярное зрение; 3) испытуемый смотрел на тестовый объект через «искусственный зрачок»; 4) полная темнота.

В первой серии, когда все признаки удаленности были налицо, результаты показали, что хотя ретинальный образ не изменялся, испытуемый подбирал размеры круга-измерителя в соответствии с реальными физическими размерами тестового круга. Когда он видел удаленный от него большой тестовый круг, он подбирал и круг-измеритель большого диаметра. И наоборот, если он видел рядом маленький круг, то он подбирал круг-измеритель маленького размера. Фактически все его сравнения основывались на физических размерах тестового круга, что свидетельствовало о полной константности восприятия (рис. 111).

Во второй серии экспериментаторы исключили такой мощный признак удаленности, как бинокулярную диспаратность, попросив испытуемого смотреть на круги только одним глазом (рис. 111, линия 2). Затем

[1] Имя первого автора этого исследования легко вспомнить: оно пишется и произносится по-английски почти так же, как и американский вариант слова коридор. Сравните: A. H. Holway и hallway.

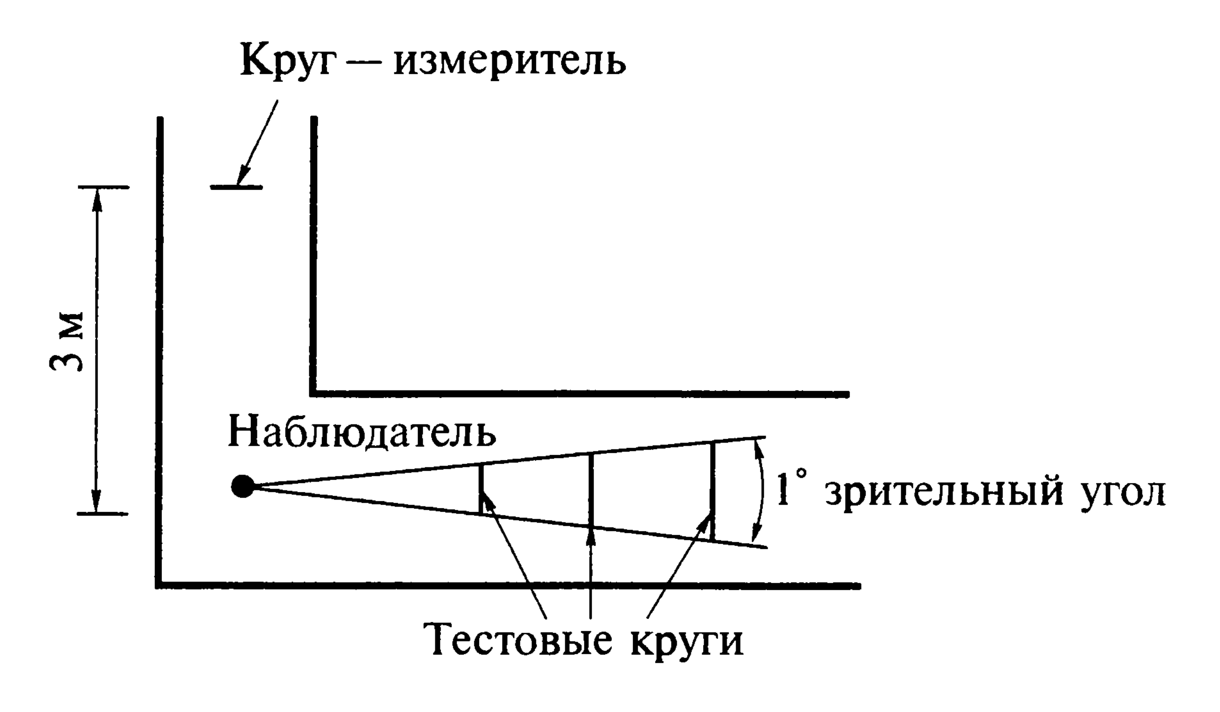


Рис. 110. Схема эксперимента Холвея и Боринта (коридор, вид сверху) [27]

условия стали еще строже. Наблюдатель мог видеть тестовый круг только через искусственный зрачок, что не позволяло ему видеть поверхность стен, пола и потолка (линия 3). И наконец, стены коридора были задрапированы так, чтобы свет не мог проникать даже из щелей закрытых дверей комнат (линия 4). Результаты эксперимента показали, что как только были исключены зрительные признаки удаленности и испытуемому стало трудно определять расстояние до тестового круга, сравнительные оценки его размера стали очень неточными. Фактически вос-

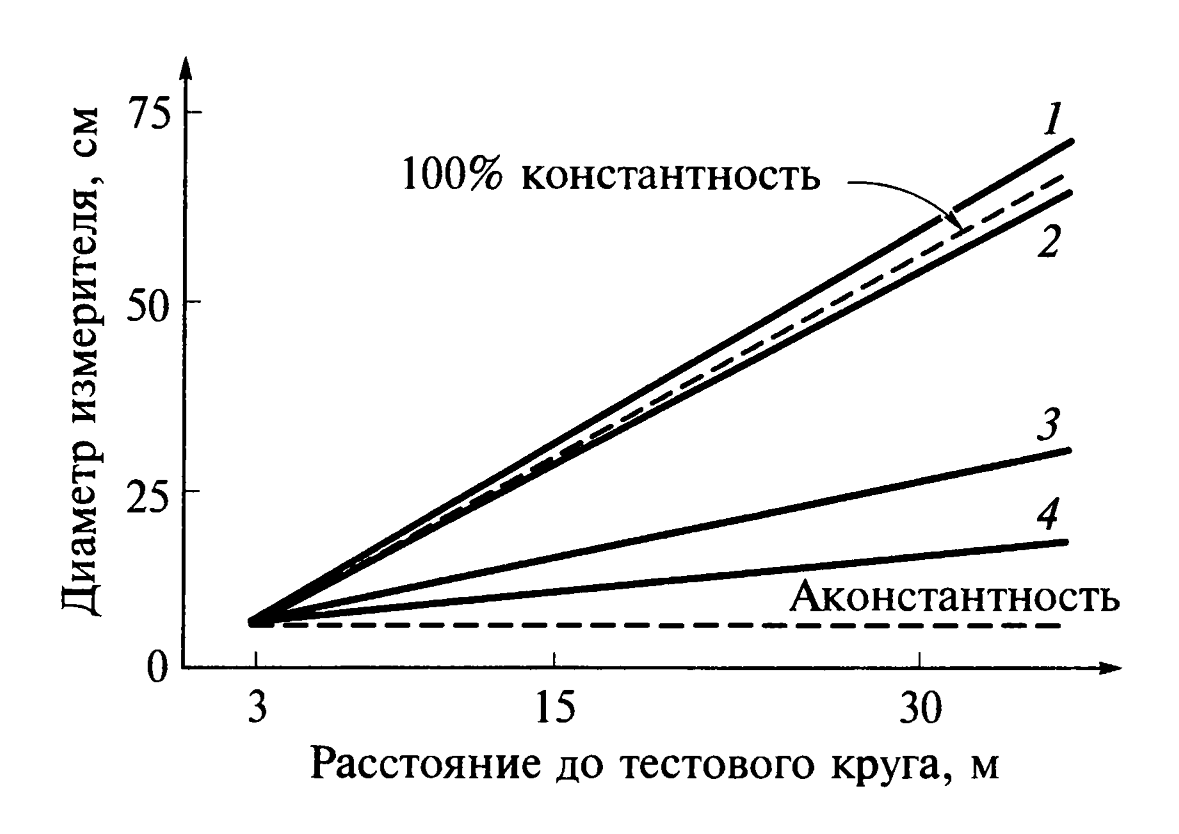


Рис. 111. Результаты эксперимента А. Холвея и Э. Боринга:

цифрами обозначены экспериментальные прямые, соответствующие каждой из четырех серий эксперимента. Пунктирная линия вверху обозначает идеальные результаты с полной константностью, когда наблюдатель подбирает диаметр круга-измерителя в полном соответствии с физическим размером тестового круга; пунктирная линия внизу — испытуемый выносит свои суждения о величине тестового круга в соответствии с величиной сетчаточной проекции (законом зрительного угла) тестового стимула. Точками на верхней линии обозначены два тестовых стимула — ближний и дальний (см. рис. 110). Ось ординат — диаметр круга-измерителя, в сантиметрах, ось абсцисс — расстояние до тестового круга, в метрах [27]

принимаемый размер круга стал определяться не его реальным физическим размером, а величиной его сетчаточного изображения. Поскольку все тестовые круги в этом эксперименте имели один и тот же ретинальный размер, то они и оценивались как круги одинакового размера.

Таким образом, результаты данного эксперимента показывают, что константность восприятия величины объекта наблюдается в том случае, когда присутствует надежная информация о его удаленности; при исключении этой информации восприятие становится аконстантным и основывается на угловых размерах объекта.

На примере данного исследования рассмотрим, каким образом можно оценить степень константности восприятия количественно с помощью специального коэффициента. Американский психолог Э. Брунсвик (1956) и английский психолог Р. Таулесс (1931) независимо друг от друга предложили способ оценки константности восприятия как степень компенсации изменения проксимального стимула при изменении удаленности (Брунсвик) или наклона объекта (Таулесс). Коэффициент константности восприятия Брунсвика—Таулесса был введен как отношение величины осуществившейся компенсации к величине компенсации, необходимой для достижения полной константности. Его величина изменяется от нуля (аконстантность) до единицы (полная константность).

В единицах коэффициента константности рассмотренные выше результаты могут быть сформулированы таким образом: при постепенном исключении признаков удаленности мы наблюдали уменьшение коэффициента от 1 до 0. Расчет коэффициента константности производится по следующей формуле:

$$K = \frac{V - P}{R - P},$$

где V — видимая величина объекта, R — реальная величина объекта, P — проекционная величина объекта.

В нашем эксперименте: R — это диаметр тестового круга, который оценивал испытуемый на определенном расстоянии; V — диаметр круга-измерителя, который был оценен как равный тестовому; P — проекционная величина тестового круга, рассчитываемая по формуле $P = R \cdot \cos\alpha$, где α — величина зрительного угла.

Анализируя эксперименты А. Холвея и Э. Боринга и другие аналогичные исследования, известный американский психолог Э. Брусвик предложил логичное объяснение феномену константности величины. Он назвал величину проксимального стимула (сетчаточного изображения) *ядерным стимулом*, а все остальные проксимальные стимулы, несущие информацию об удаленности, *контекстными стимулами*. Видимая величина объекта, по Э. Брусви-

ку, — это определенный баланс между доминированием в восприятии ядерного и контекстных стимулов. Чем меньше контекстных стимулов, тем больше наше восприятие определяется величиной ядерного стимула. Такое объяснение константности восприятия в дальнейшем получило название ядерно-контекстной теории, которая хорошо вписывается в I группу теорий, названных Дж. Хохбергом классическими.

7.3.2. Исследования константности освещенности

Классическое объяснение константности освещенности, идущее еще от Г. Гельмгольца, предполагает, что наша зрительная система при оценке отраженного от объекта света учитывает также и общий уровень освещения. Из этого следует, что хотя черный предмет на ярком солнце отражает много света, но при этом принимается во внимание высокий уровень солнечного света. Следовательно, восприятие высокой интенсивности черного предмета должно быть дополнительно «скорректировано» на основании знания о нем, как объекте, имеющем низкий коэффициент отражения. В приведенном выше примере с восприятием освещенности черных и белых клеточек шахматной доски с точки зрения классической теории константности наблюдателю необходимо оценивать коэффициенты отражения обоих поверхностей, а также общий уровень интенсивности внешнего освещения.

Более современный взгляд на решение проблемы константности освещенности принадлежит известному американскому психологу Г. Уоллаху (1974). Оценивая традиционный взгляд на этот вид константности, он писал: «Трудность здесь состоит в том, что освещение никогда не может быть задано независимо: оно проявляется только в интенсивности света, отражаемого различными поверхностями, находящимися в поле зрения» [23, *291*].

Используя идею эксперимента, предложенную еще А. Гельбом, Г. Уоллах подвешивал темно-серый квадрат на двух тонких ниточках в темной комнате и освещал его проектором так, чтобы испытуемый не мог видеть светлое пятно на стене комнаты. Что же происходило при уменьшении интенсивности света от проектора? Воспринимаемый цвет квадрата изменялся, проходя все градации от белого до темно-серого[1]. Однако в том случае если этот квадрат предъявлялся на фоне белого картона, то константность восстанавливалась, и те же изменения интенсивности света проектора почти не сказывались на видимом цвете квадрата. Он всегда казался темно-серым, а фон — белым.

Использование любого другого фона (кроме белого) нарушало константность восприятия темно-серого квадрата. Например, если белый картон заменяли на серый средней светлоты, то в свете проектора он

[1] Этот эффект известен как эффект Гельба.

по-прежнему казался белым, а темно-серый квадрат воспринимался уже *светло-серым* при всех изменениях силы света проектора. В этих условиях цвет воспринимается неверно, но восприятие сочетания квадрата с фоном оказалось опять устойчиво к изменениям освещенности.

Таким образом, автор сделал вывод, что именно восприятие *отношения* освещенности двух поверхностей делает их восприятие константным при изменении освещенности, т.е. константность восприятия освещенности обусловлена *константностью отношения* освещенностей находящихся рядом поверхностей.

Два последующих эксперимента Г. Уоллаха подтверждают эту гипотезу. В первом эксперименте в темной комнате один проектор показывал испытуемым на экране светлый диск (его освещенность не менялась), а другой — кольцо, которое его плотно окружало и интенсивность освещения которого можно было изменять (рис. 112).

Было обнаружено, что, варьируя интенсивность освещения кольца, видимый цвет диска можно изменять от черного до белого. Если отношение освещенностей диск/кольцо составляло от 2 до 4, диск казался белым. Если кольцо становилось светлее диска, и отношение их освещенностей изменялось от $^1/_2$ до $^1/_8$, то диск превращался из светло-серого в темно-серый. При отношении $^1/_{27}$ он воспринимался черным.

Результаты эксперимента показывают, что «нейтральный цвет участка поверхности не зависит от интенсивности отражаемого им света как такового, поскольку при неизменной интенсивности освещения диска его видимый цвет можно сделать каким угодно — от белого до черного, изменяя интенсивность освещения окружающего фона. Очевидно, что все дело здесь в отношении интенсивностей света, отражаемого диском и внешним кольцом» [23, *296*].

Во втором эксперименте была добавлена еще одна пара проекторов, для того чтобы создать на экране второй аналогичный стимульный паттерн, состоящий из диска и кольца. Абсолютная интенсивность освещенности этих двух паттернов могла быть разной, но если отношения

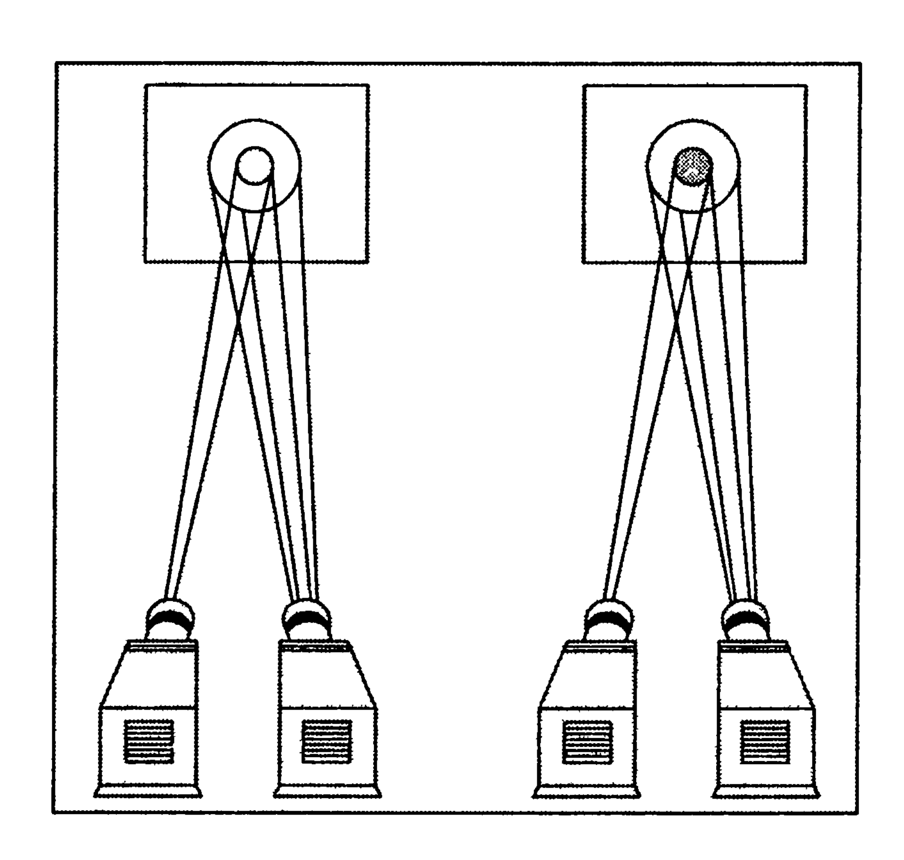


Рис. 112. Экспериментальная установка и стимулы, применявшиеся в исследовании Г. Уоллаха [23]

освещенностей диска и кольца и в первом, и во втором паттернах были одинаковыми (например, диск в обоих случаях был освещен в три раза меньше, чем кольцо), то серый цвет дисков казался почти одинаковым.

Таким образом, опыты Г. Уоллаха показали, что константность восприятия нейтральных цветов (константность освещенности) определяется *неизменностью отношения освещенности* объектов в поле зрения и не зависит от освещенности самого объекта и общего уровня освещенности. Теоретический подход Г. Уоллаха относится к III группе теорий, названных Дж. Хохбергом прямыми теориями константности, поскольку отношение освещенности объектов представлено человеку непосредственно в виде оптической информации и, следовательно, не требует предположения о какой-либо дополнительной когнитивной переработке.

7.3.3. Исследование причин большой изменчивости коэффициентов константности

Эмпирические исследования константности восприятия обнаружили одну интересную закономерность: полная константность (коэффициент константности равен единице) встречается редко. Как отмечает А.Д. Логвиненко, на большой выборке испытуемых можно получить практически любую величину коэффициента константности в диапазоне между нулем и единицей. Для изучения причин такой высокой межиндивидуальной вариативности получаемых результатов А.Д. Логвиненко провел специальное экспериментальное исследование константности восприятия формы прямоугольника. Идея этого оригинального исследования заключалась в том, что, по предположению автора, константность восприятия должна зависеть от той перцептивной задачи, которая принимается и решается испытуемым.

Испытуемому на расстоянии 1,5 м предъявлялись два прямоугольника: эталонный и измеритель (рис. 113). Эталонный прямоугольник имел форму квадрата со стороной 10 см, он всегда предъявлялся наклоненным на угол α, его размеры в ходе одного опыта не менялись. Измеритель предъявлялся ненаклонным, но его форма могла изменяться за счет

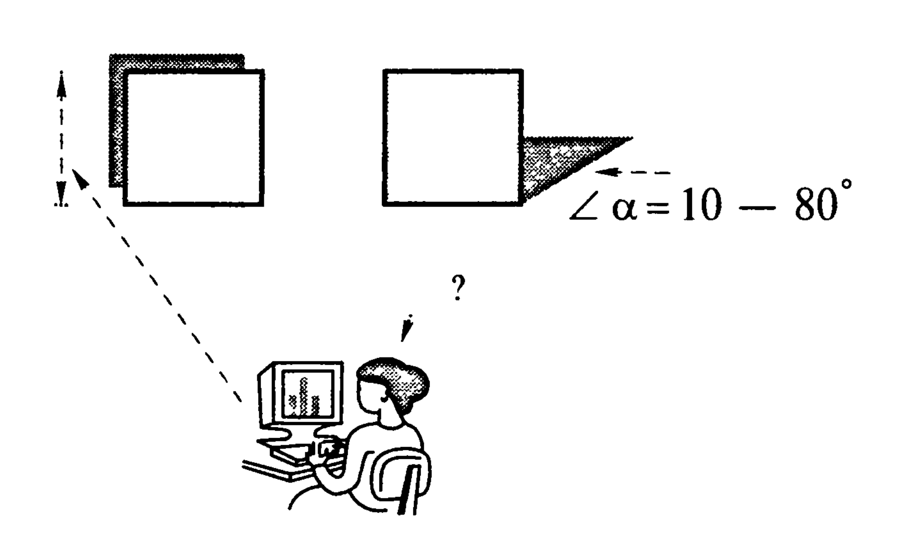


Рис. 113. Схема экспериментальной установки А.Д. Логвиненко по исследованию константности восприятия формы прямоугольника

увеличения или уменьшения его высоты. Испытуемый должен был, регулируя высоту прямоугольника-измерителя, сделать его видимую форму такой же, как и видимая форма наклоненного прямоугольника-эталона. Таким образом, различие по высоте было взято в качестве меры различия по форме.

Результаты показали, что коэффициент константности видимой формы мало изменялся, принимая значения близкие к единице и очень незначительно уменьшаясь от опыта к опыту при увеличении наклона прямоугольника-эталона в диапазоне 5—25°. Начиная с 30° и вплоть до 55° наблюдалось плавное снижение коэффициента константности, достигавшего величины 0,75 при наклонах 50—55°.

Осмысливая полученный результат, А.Д.Логвиненко подчеркивает, что трудно поверить, что за миллионы лет эволюции наша зрительная система не научилась компенсировать такого рода перспективные искажения. И уже совсем сложно представить, что испытуемый с низким коэффициентом константности, сидя за столом, видит тарелку не круглой, а эллиптической формы. По-видимому, сама идея компенсации не совсем точно отражает проблему константности восприятия.

А.Д.Логвиненко обращает внимание на тот факт, что в экспериментах по измерению константности величины или константности формы испытуемых обычно просят ориентироваться на видимую величину или форму объекта исходя из того, *каким они его видят*, а не из того, *что они знают* о его реальной форме. Вместе с тем данные самых различных авторов показывают, что наблюдатели вполне способны оценивать как реальную физическую, так и проекционную форму объекта [73]. Для эмпирического подтверждения данной гипотезы были проведены три серии опытов с различными инструкциями, которые получали испытуемые: 1) оценивать видимую форму прямоугольника; 2) оценивать проекционную форму; 3) оценивать реальную форму.

Результаты показали, что величины коэффициентов константности и их межиндивидуальный разброс закономерно изменялись в широких пределах: при первой инструкции коэффициент был максимально приближен к единице, а разброс индивидуальных оценок оказался минимальным; при второй — коэффициент константности был минимальным, а разброс значительным; при третьей — бóльшая часть испытуемых показала средние величины константности (0,7—0,8), разброс также был значительным.

А.Д.Логвиненко делает предположение, что «в сознании могут быть презентированы как образы видимого мира, которые обладают константностью, так и образы видимого поля (или зрительного пространства), которые аконстантны» [73, *186*]. По-видимому, обычная для экспериментов по изучению константности восприятия инструкция «оценивать видимую форму объекта», приводит к неопределенности: что ему оценивать — реальную или проекционную форму? Таким образом, участвуя в опытах, испы-

туемый идет на компромисс — компромисс на уровне ответа, а не на уровне восприятия. В результате у одних испытуемых доминирует ориентация на физическую форму, у других — на проекционную. Фактически испытуемые решают разные перцептивные задачи.

Результаты, полученные А.Д.Логвиненко, хорошо согласуются с первым классом теорий константности, названных Дж.Хохбергом классическими.

На подобную двухаспектность константности восприятия также указывает и И. Рок [93]. Первый аспект — это непосредственно воспринимаемое свойство предмета, например его размер, форма, скорость, это то, чем он нам представляется в окружающем мире. Второй аспект — менее заметный — связан с чувственной представленностью в сознании субъекта соответствующего параметра проксимального стимула. Например: 1) в восприятии размера объекта, кроме его объективной величины присутствует ощущение его протяженности в поле зрения, отображаемое величиной зрительного угла; 2) в случае восприятия скорости имеется осознание того, что объекты, расположенные вблизи, движутся по нашему полю зрения быстрее, хотя их реальная скорость оценивается вполне адекватно. Эти стимульные детерминанты не являются доминирующими при построении предметного образа, тем не менее их отдельная представленность субъекту приводит к появлению особых перцептивных феноменов. «Только сознавая присутствие этих феноменальных свойств, можно полностью понять такие явления, как парадоксальное впечатление сходящихся параллельных рельс или кажущееся движение окружающего мира, рассматриваемого из движущегося транспорта» [93, т. 1, *257—258*].

7.3.4. Эксперименты Дж.Гибсона по константности восприятия размера

Дж.Гибсон описывал оригинальные эксперименты, показывающие, что константность размера оцениваемого объекта можно объяснить наличием инвариантной оптической информации — градиентом текстуры [34]. Его опыты проводились на большом поле, простиравшемся до горизонта. Оно было хорошо перепахано и выглядело как хорошо текстурированная комочками земли ровная поверхность. От испытуемых требовалось оценить высоту столбиков-вех, которые были расставлены по полю на расстоянии до 800 м от испытуемого. Результаты обнаружили, что обычные нетренированные испытуемые давали достаточно точные оценки высоты вех, и эти оценки не уменьшались даже тогда, когда они были удалены на 800 м. С увеличением расстояния увеличивался лишь разброс индивидуальных оценок. Таким образом, при изменении удаленности воспринимаемого объекта в больших пределах наблюдается константность восприятия его размера.

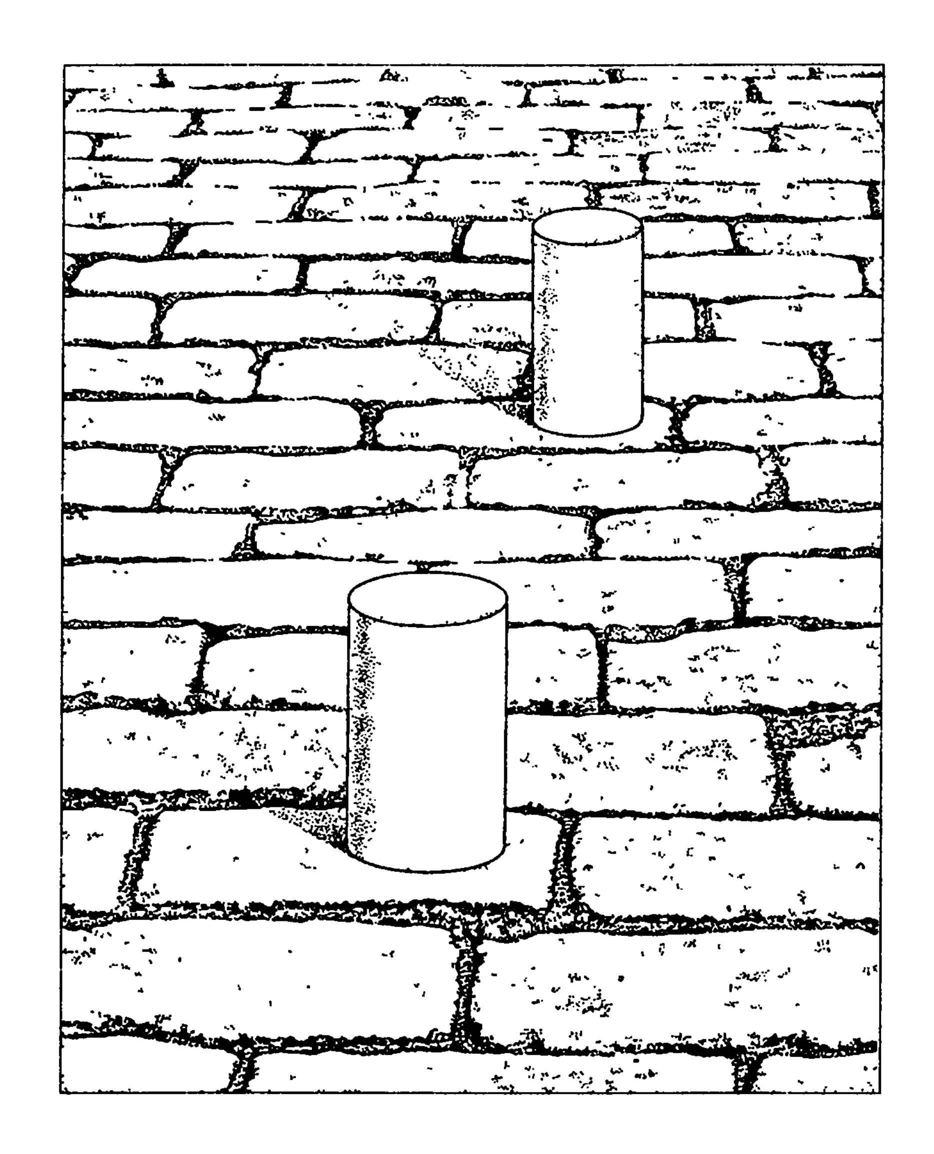


Рис. 114. Два объекта цилиндрической формы на фоне выраженного градиента текстуры. Основания обоих цилиндров покрывают одинаковое число элементов текстуры, это свидетельствует о равенстве их размеров

Дж. Гибсон сделал принципиальное заключение о природе константности зрительного восприятия величины объекта: «...наблюдатели неосознанно извлекают определенное инвариантное отношение, а размер сетчаточного изображения не играет никакой роли. Независимо от того, насколько далеко находится объект, он пересекает или заслоняет одно и то же число текстурных элементов земли. Это число является инвариантным» [34, *233*]. Далее Гибсон указывает на еще один мощный оптический инвариант: «На каком бы расстоянии ни находилась веха, отношение, в котором ее делит горизонт, также является инвариантным» (там же). Важно, что это не признаки для дальнейшей ментальной переработки, а оптическая информация для прямого восприятия размера объекта (рис. 114).

7.3.5. Измерения инвариантных отношений в восприятии

Ряд экспериментальных исследований обнаружил закономерные эффекты взаимодействия между феноменальными параметрами зрительного образа. Рассмотрим несколько вариантов изученных перцептивных взаимодействий, которые получили свое выражение в виде так называемых *перцептивных уравнений* [73]. Это и есть *количественное* выражение результата взаимодействия различного рода стимульных и феноменальных параметров, характеризующих разные виды константностей.

Отношение видимой величины и видимой удаленности может быть выражено следующей формулой:

$$\alpha = k\frac{\bar{S}}{\bar{D}},$$

где α — зрительный угол (проксимальная величина объекта); $\bar{S}$ — видимая величина объекта; $\bar{D}$ — его видимая удаленность; k — коэффициент пропорциональности.

Наглядное следствие из этой формулы дают описанные выше результаты Холвея и Боринга: при $\alpha = \text{const}$ видимая величина тестового круга пропорциональна его видимой удаленности. Из нее следует хорошо известный закон зрительного угла: при $\bar{D} = \text{const}$ видимая величина изменяется пропорционально зрительному углу.

Еще одно классическое подтверждение «работы» этого инвариантного отношения представляет закон Эммерта: при неизменности площади сетчаточной проекции изменение видимого расстояния до экрана, на который проецируется послеобраз, влечет за собой пропорциональное увеличение его видимого размера.

В работах У. Годжела было показано, что при редукции всех зрительных признаков[1] наблюдаются интересные феномены, названные им *тенденцией к равноудаленности* и *тенденцией к специфической удаленности* [73]. Тенденция к специфической удаленности заключается в том, что при полной редукции зрительных признаков человек склонен воспринимать объекты расположенными на одной и той же удаленности от себя, примерно на 1,5—2,5 м. Аналогичная тенденция к равноудаленности состоит в том, что все видимые объекты кажутся расположенными в одной плоскости.

Третье следствие из данного инвариантного отношения имеет место при $\bar{S} = \text{const}$, тогда, естественно, $\bar{D} = k/\alpha$. Это означает, что если известна видимая величина объекта, то видимая удаленность будет пропорциональна углу зрения. Блестящая иллюстрация данного следствия — эксперимент с игральными картами, описанный в главе 5.

И наконец, последнее следствие из описываемого инвариантного отношения «видимая величина — видимая удаленность», собственно, и описывает феномен константности видимой величины: видимая величина объекта постоянна, если видимая удаленность изменяется обратно пропорционально величине зрительного угла.

В работах У. Годжела также исследовано и другое инвариантное отношение, связывающее *видимую глубину* и *видимую удаленность*[2]:

---

[1] Хороший пример восприятия пространства при редукции зрительных признаков дают нам отчеты космонавтов, осуществлявших оценки абсолютной и относительной удаленности объектов в так называемом безориентированном космическом пространстве.

[2] Это соотношение справедливо для удаленностей до двух метров, свыше этого расстояния в знаменателе формулы параметр $\bar{D}$ включается без показателя степени.

$$\Delta\bar{D}/\bar{D}^2 = k\eta,$$

где $\Delta\bar{D}$ — видимая относительная удаленность; $\bar{D}$ — видимая абсолютная удаленность; η — диспаратность; k — здесь и далее некоторый коэффициент пропорциональности.

Кроме того, было установлено инвариантное отношение, связывающее видимую величину, видимую глубину, диспаратность и зрительный угол:

$$\Delta\bar{D}/\bar{S} = k\eta/\alpha.$$

• Его смысл в том, что не только видимая абсолютная удаленность, но и видимая величина могут определять восприятие глубины.

А.Д.Логвиненко описывает и другие инвариантные отношения: «видимая скорость—абсолютная удаленность»:

$$\bar{V}/d = kv,$$

где d — абсолютная удаленность; v — скорость перемещения объекта по сетчатке; $\bar{V}$ — видимая скорость.

Необходимо отметить, что проведение исследований инвариантных отношений в восприятии чрезвычайно сложное дело, требующее от экспериментатора высокого мастерства, поскольку само изучение эффекта влияния одного феноменального параметра на другое требует создания такой стимульной ситуации, при которой были бы исключены влияния других феноменальных признаков.

7.3.6. Демонстрация А. Эймса

Блестящей демонстрации некоторых инвариантных отношений в восприятии пространства мы обязаны А. Эймсу, сконструировавшему специальную комнату; в которой «нарушаются» наши привычные представления о размере и удаленности находящегося там объекта [169].

Иллюзия «комнаты Эймса» заключается в том, что испытуемый смотрит в эту комнату одним глазом через искусственный зрачок и видит там в ее правом дальнем углу маленького мальчика большого роста, а в левом углу взрослого мужчину... маленького роста (рис. 115). Если туда поместить двух людей абсолютно одинакового роста, то результат будет тем же: в правом углу — большой человек, в левом — маленький.

Причина этого ошибочного восприятия состоит в конструкции самой комнаты. С помощью специально подобранных признаков удаленности (художник особым образом нарисовал окна, стены, пол) создается иллюзия, что комната имеет обычную прямоугольную форму, т.е. видимая удаленность этих двух человек одинакова, а на самом деле ее площадь представляет трапецию и левый дальний угол комнаты реально расположен от наблюдателя почти вдвое дальше, чем правый (рис. 116).

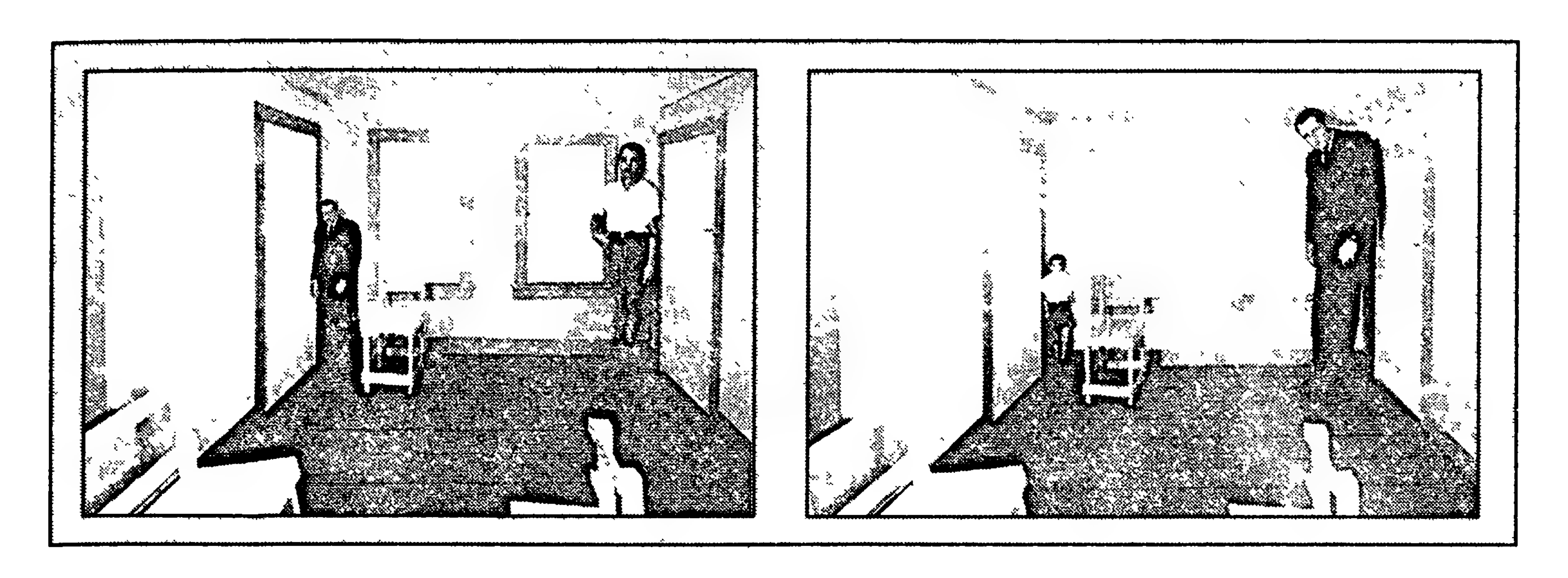


Рис. 115. Что видит испытуемый в комнате Эймса. Мальчик в действительности маленького роста, а мужчина — это обычный и достаточно высокий взрослый человек

Особенно важно, что видимая величина не просто уменьшилась при увеличении реального расстояния, и, следовательно, при уменьшении размера сетчаточного изображения, а уменьшилась во столько раз, во сколько раз уменьшилось видимое расстояние. Из этой демонстрации следует, что зрительный угол определяет не видимую величину объекта, а отношение видимой величины к видимой удаленности. Что, собственно, и следует из приведенного выше перцептивного уравнения. Таким образом, если меняется один из феноменальных параметров (видимая удаленность), то

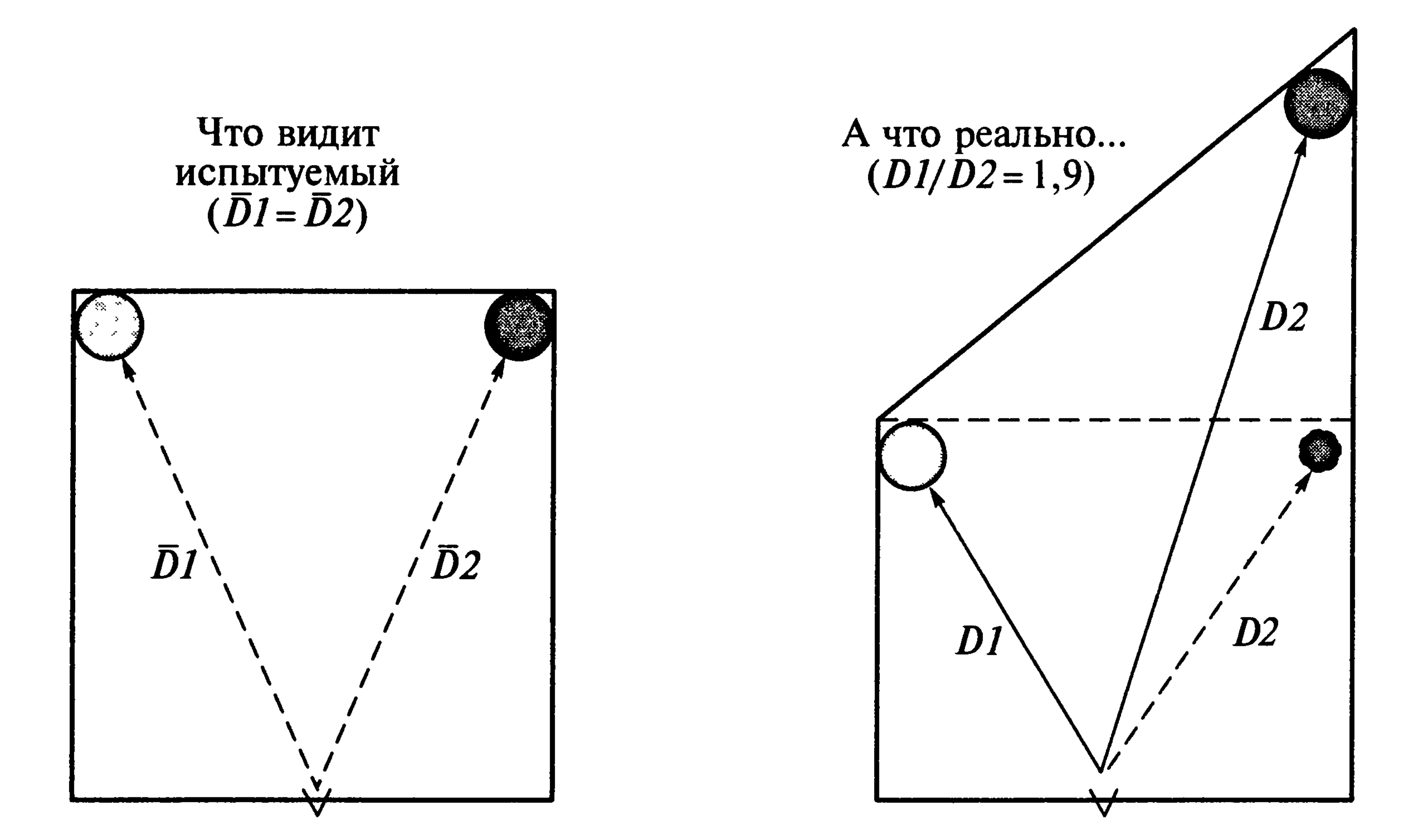


Рис. 116. Соотношение реальных и видимых размеров в комнате Эймса:

слева: видимые размеры самой комнаты, а также видимые размеры и удаленность двух людей, видимых в комнате Эймса; справа: реальные размеры комнаты и видимые размеры людей. Пунктиром обозначены видимые расстояния и видимый размер человека. *D1* и *D2* — физические расстояния от наблюдателя до находящихся в комнате людей, $\bar{D}1$ и $\bar{D}2$ — видимые расстояния [142]

это однозначно приводит к изменению другого феноменального параметра воспринимаемой ситуации (видимый размер).

Интересные эксперименты проводил в комнате Эймса его ученик и последователь Ф. Килпатрик (1954)[1]. Его интересовал вопрос, будет ли испытуемый воспринимать пропорции искаженной комнаты адекватно в том случае, если он получит необходимую информацию о ее реальных размерах. Им были проведены три опыта. В первом испытуемый мог сам совершать определенные действия в пространстве этой комнаты, например дотрагиваться указкой до ее стен или бросать мяч в заднюю стенку. Во втором опыте он мог наблюдать, как это делает экспериментатор. В третьем — ему рассказывали о том, как реально устроена комната Эймса. Оказалось, что переход к верному восприятию происходил только в первых двух случаях, т. е. когда испытуемый получал наглядные чувственные впечатления о пространственных пропорциях комнаты.

В последние годы появилось и другое объяснение перцептивного эффекта, происходящего в комнате Эймса. Х. Седвик предложил, что феномен основан не на отношении видимого размера к видимому расстоянию, а на принципе *относительного размера*. Это объяснение заключается в том, что наше восприятие размера двух людей основано на том, как они собой заполняют расстояние от пола до потолка комнаты Эймса. Поскольку мальчик справа заполняет собой почти все пространство от пола до потолка, а мужчина слева только часть его, то мы и воспринимаем его ниже [209]. Для бóльшей наглядности мы приводим еще один рисунок реальной формы комнаты Эймса с сохранением объемных пропорций ее частей (рис. 117), а не просто план комнаты, как это делается в большинстве учебников (см. рис. 116).

Это объяснение выглядит резонно, и влияние фактора относительного размера на иллюзию восприятия сто́ит принять во внимание естественно не исключая и приведенное выше классическое объяснение, поскольку оно подкрепляется другими исследованиями инвариантных отношений в зрительном восприятии.

Для тех, кто заинтересовался рассмотренными проблемами, рекомендуем внимательно разобраться с объяснениями так называемой *иллюзии восприятия размера луны* [55; 93].

7.3.7. Константность восприятия как ожидание определенного результата

И. Рок указывает еще на один ряд константностей, где практически нет никакой дополнительной сенсорной информации, ко-

---

[1] Американские психологи А. Эймс, Ф. Килпатрик и В. Иттельсон разрабатывали так называемую трансакционалистическую теорию восприятия. Их основной тезис четко передают слова В. Иттельсона: «Мир, как мы его ощущаем, является продуктом восприятия, а не его причиной» [169, *17*].

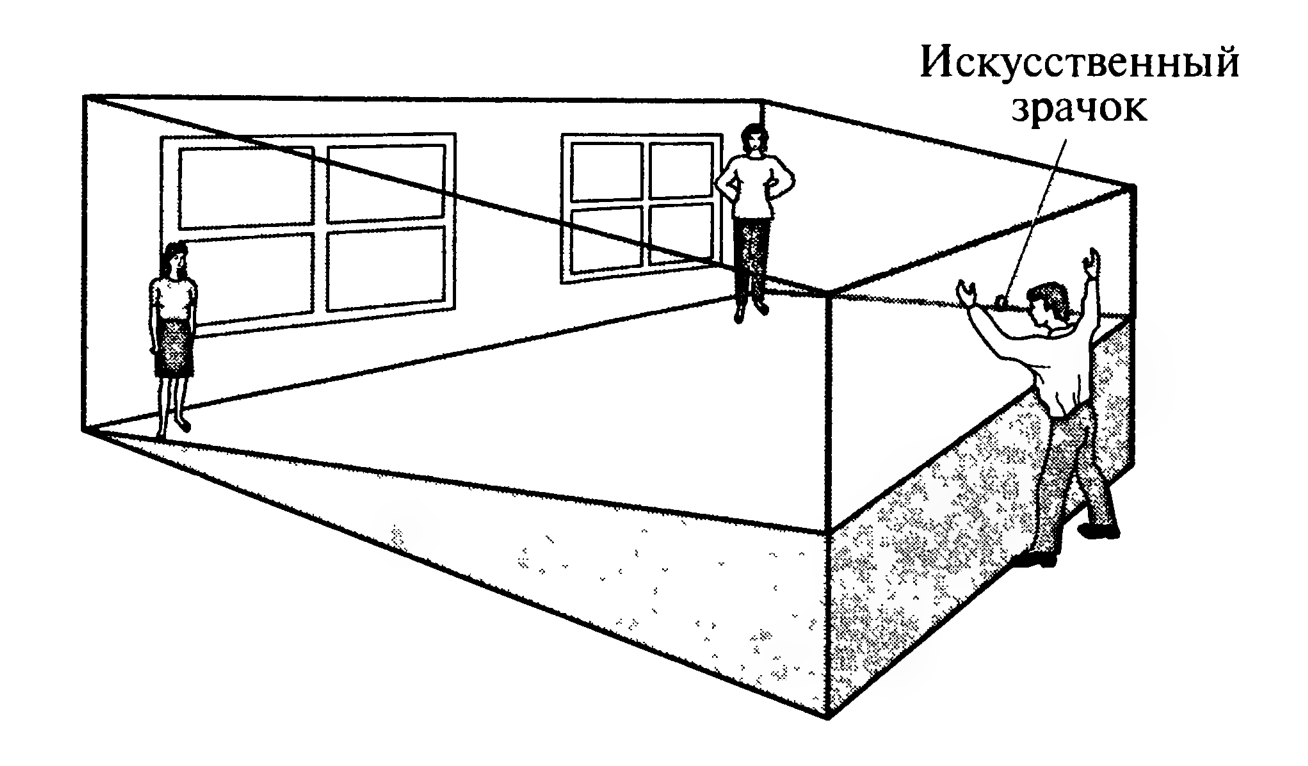


Рис. 117. Реальный вид комнаты Эймса. Для того чтобы комната выглядела в искусственный зрачок естественно, в ней не только удлинена левая сторона, но и увеличена высота потолка в левой ее части [209]

торая могла бы использоваться перцептивной системой для компенсации изменения проксимального стимула. Хорошими примерами могут служить описанный выше феномен зрительного столкновения или опыт с воздушными шарами, в которых экспериментаторы использовали объекты увеличивающихся размеров, и увеличение ретинального изображения воспринималось наблюдателем как приближающийся к нему объект постоянного размера, а не как неподвижный объект, меняющий свой размер. В темноте, когда редуцированы окружающие признаки удаленности, изменение проксимального стимула весьма неоднозначно, возникает впечатление, что изменяются размеры самого объекта, а его положение в пространстве относительно наблюдателя не меняется.

Другой пример, также описанный в гл. 6, — это *кинетический эффект глубины*, появляющийся в случае проекции на экран тени вращающегося трехмерного объекта. Мы воспринимаем его как вращающийся объект постоянной формы, а не как неподвижный объект, меняющий свою форму.

Эти и другие примеры [93] позволяют говорить о проявлении в восприятия принципа максимальной простоты, соответствующего нашему прошлому опыту: восприятие неизменного объекта более просто и более вероятно, чем восприятие объекта, меняющего свою форму. Поэтому И. Рок сделал важное обобщение, по сути вытекающее из принципов гештальтпсихологии: «...основным законом восприятия является следующее: *трансформация проксимальной стимуляции всегда, когда это возможно, будет восприниматься как репрезентирующая ригидный объект с постоянными физическими свойствами, который некоторым образом меняет свое положение или ориентацию в окружающей среде*» [93, *258—259*].

В этом же смысле в своих лекциях А. Н. Леонтьев говорил не о константности, а об *ортоскопичности* восприятия, поясняя, что «ортоскопический» — это термин, который построен по аналогии с «орфографическим» [68], т.е. он говорил о «правильном восприятии».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите феноменологию различных видов константности восприятия. Приведите примеры из повседневной жизни.
2. Спланируйте эксперимент по изучению константности восприятия громкости речи.
3. Охарактеризуйте основные теоретические объяснения феномена константности восприятия.
4. Опишите цель и результаты эксперимента Холвея — Боринга.
5. Кратко опишите опыт по исследованию константности восприятия формы и покажите, как вычисляют его коэффициент.
6. Дайте краткую характеристику ядерно-контекстной теории константности восприятия.
7. В чем суть демонстрации Эймса? Как взаимодействуют феноменальные параметры зрительного образа?
8. Приведите примеры инвариантных отношений в восприятии.

Темы для эссе и рефератов

Эмпирические исследования константности восприятия.

Теоретические представления о психологических механизмах константности восприятия.

Вклад Дж. Гибсона в изучении проблемы константности восприятия.

Перцептивные взаимодействия в восприятии.

Исследование Г. Уоллаха константности освещенности.

Рекомендуемая литература

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 383—402; 359—380.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — М., 2003. — С. 389—412.

Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. — М., 1988. — С. 231—238.

Дополнительная литература

Величковский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия. — М., 1973. — С. 127—133.

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 45—80. — Т. 2. — С. 220—247; 256—262.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — М., 2003. — С. 412—438.

ГЛАВА 8
ПРЕДМЕТНЫЙ ХАРАКТЕР ВОСПРИЯТИЯ

Феноменология предметности восприятия: объективированность, чувство реальности, осмысленность, константность, полимодальность • Понятие образа мира • Принципы системно-деятельностного анализа восприятия • Эмпирические исследования предметности восприятия • Инвертированное зрение • Адаптация к зрительным искажениям • Феномены структурного последействия • Смещение изображения во времени • Псевдоскопическое восприятие • Правило правдоподобия • Предметность восприятия и создание искусственных органов чувств • Исследование «кожного зрения»

Предметность восприятия — это его самая общая и объемлющая характеристика. Она принципиально отличает два вида чувственных образов — ощущение и восприятие. Восприятие всегда предметно, ощущение — преимущественно нет. Это чрезвычайно важное отличие, поскольку когда мы говорим о восприятии, то всегда имеем в виду восприятие конкретного предмета или события. «Внепредметного» или «беспредметного» восприятия не бывает. Мы не видим и не слышим «нечто» вообще, мы видим и слышим всегда что-то реальное, конкретное, означенное, осмысленное. Предметность восприятия обеспечивает нашему чувственному познанию культурно-историческую преемственность, возможность приобщения к миру значений, смыслов, отношений.

8.1. Общепсихологическое понимание предметности восприятия

Мы никогда не воспринимаем хаотический набор ощущений. Мы воспринимаем определенные предметы. В этой связи А. Н. Леонтьев писал: «Мир не соткан из света, цвета, вибраций... тепла, холода... Он имеет еще свои характеристики и выступает... в этих свойствах... лишь в процессе познания этого мира и через эти модальности... т.е. не как комплексы ощущений, а как действительность, передающая себя, говорящая о себе... на языке этих самых сенсорных модальностей» [68, *142*].

Предметность восприятия — один из самых важных его феноменов. Краткое определение этого свойства перцептивного образа заключается в отнесенности «всех, получаемых с помощью органов чувств сведений о внешнем мире к самим предметам, а, например, не к раздражаемым рецепторным поверхностям или структурам мозга, участвующим в обработке сенсорной информации» [18, *405—406*].

Предметный характер образа восприятия — это наиболее общая его характеристика, объединяющая все остальные перцептивные феномены. Подчеркивая особое значение данного перцептивного феномена и его отношение к человеку как субъекту деятельности, А. Н. Леонтьев писал: «Только работа зрительной системы в целом... зрительной системы человека, т.е. субъекта, и порождает предметный пространственный образ объектов действительного, объемного, трехмерного и даже... четырехмерного мира, того реального мира, в котором живет человек, в котором он должен ориентироваться и который управляет его... деятельностью» [68, *194*].

Проблемы предметности восприятия нашли свое детальное изучение в отечественной психологии как в теоретическом, так и эмпирическом аспектах [3; 25; 48; 67; 94]. Еще раз напомним, что, характеризуя предметный характер восприятия, исследователи отмечают прежде всего следующее[1].

1. *Объективированность* или *вынесенность объекта восприятия вовне* обозначает то, что наши чувственные впечатления отнесены ко внешней по отношению к нам действительности. Образ предмета находится не в нас: он всегда отнесен к пространственному миру, — он находится в системе объективных координат этого мира.

2. Предметный образ сопровождается *переживанием чувства реальности* своего существования, существования объективно вне нас и независимо от нас.

3. Чувственный предметный образ всегда выступает как *осмысленный*, отнесенный к определенному понятию, т.е. *имеющий значение*. Значение образа — это то содержание, которое «находит себя в этом образе, через этот образ существует... даже существует в этом образе» [68, *198*].

4. Предметный образ обладает *константностью*, т.е. его чувственная представленность субъекту относительно постоянна при изменении условий его восприятия.

5. Перцептивный образ предмета характеризуется *полимодальностью*, отражая единство его сенсорных качеств разной модальности. Это характеристика его чувственной целостности.

При изучении психологии восприятия очень важно проводить различие между миром физическим и миром предметным, а по-

---

[1] Основные характеристики предметного образа восприятия были даны в гл. 1.

нять это принципиальное различие нам мешает непосредственно чувственное переживание тождества предмета и его образа [74]. Логика наивного реализма подспудно приводит нас к неразличению реального физического предмета и его образа, но не раз уже упомянутый нами ранее вопрос К. Коффки: «Почему мы воспринимаем предметы такими, какими мы их воспринимаем?» — заставляет задуматься о нетождественности этих понятий. С одной стороны, многие качества окружающих нас предметов (мира физического) недоступны чувственному восприятию, например фон электромагнитного излучения от компьютера. Но, с другой стороны, и самому детальному физико-химическому анализу недоступна специфика чувственного переживания улыбки Джаконды на картине Леонардо да Винчи, привлекательности любимого человека или кажущейся нам недоброжелательности человека, доставившего нам ранее много неприятностей.

Понятие предметности восприятия, развиваемое в отечественной психологии, предполагает, что особенности перцептивного образа субъекта соответствуют специфике той деятельности, в которую он включен. Важно подчеркнуть, что деятельностный подход в психологии восприятия исходит из предметности самого воспринимаемого мира, т.е. объективности составляющих его объектов и их отношений, мира, противостоящего субъекту в акте восприятия и не тождественного ему. Образ восприятия строится в соответствии со свойствами окружающего нас предметного мира, но этот образ является также результатом активного взаимодействия субъекта с миром, взаимодействия, опосредствованного предметной деятельностью.

Из активного характера взаимодействия субъекта с предметным миром следует, что построение предметного образа неразрывно связано с различными проявлениями прошлой, настоящей и будущей психической активности субъекта — его смысловой сферой, направленностью мотивации, спецификой целей, его установками, функциональным состоянием и целым рядом индивидуально-психологических особенностей. Непонимание или недооценка этого приводит к тому, что объектом исследования психологов становятся «чистые ощущения» или изолированные процессы переработки информации.

Проблема предметности восприятия тесно связана с понятием *образа мира*, введенного А.Н.Леонтьевым. Он придавал ему особое значение, поскольку считал, что «проблема восприятия должна быть поставлена и разрабатываться как проблема психологии образа мира» [67, *252*]. Рассуждая о предметности восприятия, он подчеркивал, что кроме четырехмерного предметного мира (трехмерное пространство и время) необходимо говорить о *пятом квазиизмерении*, в котором нам презентируется объективный мир — это *смысловое поле*, или *система значений*, воспринимаемых объектов.

Введение этого понятия для психологии восприятия принципиально, так как мы воспринимаем предмет не только в его пространственных координатах и изменяющимся во времени, но и в его значении. Смотря на что-либо или осязая что-то, мы воспринимаем не отдельные сенсорные признаки, а конкретный предмет.

Особенно важно отметить то, что истоки осмысленности или означенности предметного содержания образа следует искать не в нашем сознании, а вне его — в системе значений, усваиваемой каждым человеком в силу включенности его в различные виды общественной деятельности. Сама же эта система значений создана в ходе культурно-исторического развития человечества и отражает объективные закономерности познаваемого человеком предметного мира. «Значения, таким образом, несут в себе особую мерность. Это мерность *внутрисистемных связей объективного предметного мира. Она и есть пятое квазиизмерение его!*» [67, *254*].

Подчеркнем, что это измерение, эта характеристика предметного мира хотя и лежит вне нас, но имеет сугубо субъективную, т.е. образно-перцептивную форму. Из этого следует, что центральная проблема психологии восприятия состоит в том, чтобы понять: 1) как строится образ мира в процессе индивидуальной деятельности субъекта; 2) как функционирует образ мира, являясь познавательным средством его взаимодействия с *объективно реальном* миром. В этом смысле процесс восприятия как процесс построения образа мира — есть «вычерпывание» информации из объективной реальности, его результатом является предметный образ — «образ более адекватный или менее адекватный, более полный или менее полный... иногда даже ложный» [67, *255*]. Проблема построения образа мира — это проблема построения субъективной модели объективной реальности (многомерной по своей сути) в сознании индивида.

Еще одна чрезвычайно важная идея А.Н.Леонтьева касается *амодальности* реального мира. Дело в том, что свойства предметного мира проявляются во взаимодействии с органами чувств субъекта, и в этом смысле они (эти свойства) являются соотнесенными с определенной модальностью и через это приобретают свой субъективный характер. Однако само по себе физическое свойство предмета, например гладкость поверхности, не является модально специфическим, так как оно обнаруживается и в зрении (блескость или матовость), и в осязании (гладкость или шероховатость), и даже в слухе, если твердым предметом провести по данной поверхности. Таким образом, одно и то же физическое свойство предмета *по-разному* отображается в модальных качествах образа восприятия, а это, в свою очередь, означает, что сенсорные свойства объекта жестко не связаны с его реальными объективными свойствами. Иначе говоря, амодальная метрика реаль-

ного физического мира не соответствует однозначно метрике модальностей субъективного мира. Их связывает лишь одно соответствие — пятое квазиизмерение, или система значений. И в этом смысле образ мира в определенной степени также имеет амодальный характер.

Чувственная структура образа мира *полимодальна*. Осмысленность значения образа предмета включает в себя взаимодействие различных модальностей: проводя пальцем по грязному стеклу, мы видим и матовую, и блестящую поверхности, осязаем гладкость чистых участков и шероховатость грязных, чувствуем разницу их температур и легкий шорох от соприкосновения пальца с остатками краски. А. Н. Леонтьев приводил хороший пример возникновения полимодального предметного образа у новорожденных, ссылаясь на исследование Э. Аронсона и С. Розенблюма (1972). Дети специфическим образом реагировали на наклоняющуюся к ним и говорящую мать. Однако если звук голоса шел с одной стороны, а лицо матери находилось с другой стороны, то эта реакция отсутствовала. А. Н. Леонтьев, подчеркивал, что «образ мира возникает, когда свойства “завязываются узлом”, с этого начинается развитие» [67, *259*].

Подобная полимодальность перцептивного образа, комплиментарная предметному содержанию объекта, и позволяет говорить об относительной амодальности образа мира. Эта идея ярко представлена в одном из любимых примеров А. Н. Леонтьева: что чувствует военный хирург, ощупывая металлическим зондом пулю или осколок, находящийся в ране? Где локализуются его ощущения? Между рукой и зондом? Нет, — отвечает А. Н. Леонтьев, — там, в ране, на участке соприкосновения кончика зонда и обследуемого твердого предмета. Ощупывая этот предмет, определяя его размер, форму, глубину проникновения, хирург «видит» этот предмет даже без рентгена.

В концепции образа мира А. Н. Леонтьева важно понимание того, что предметное восприятие не порождается актуальным сенсорным воздействием, а происходит ровно наоборот: чувственная основа образа накладывается на существующий (и постоянно меняющийся) образ мира. «Иначе говоря... не восприятие полагает себя в предмете, а предмет — через деятельность — полагает себя в образе» [67, *260*]. Восприятие и есть его полагание (презентация, отображение) для субъекта. Отсюда и выход за пределы только чувственной реальности. Приобретая осмысленность, означенность — сверхчувственность, предметный образ приобретает новое системное качество: «это переход через чувственность, за границы чувственности, через сенсорные модальности к амодальному миру» [67, *260*]. Придание значения воспринимаемому объекту позволяет выйти за границы индивидуального опыта самого субъекта, расширить его, включая знания о предметном мире, истори-

чески накопленные человечеством. Продолжая эту же мысль о формировании образа мира, А. Н. Леонтьев отмечал неразрывность всех познавательных психических процессов; знания, мышление входят в процесс формирования чувственного образа, присоединяясь к чувственной основе.

С.Д.Смирнов, продуктивно разрабатывавший проблему образа мира, очень точно подчеркивал важнейшую мысль А. Н. Леонтьева о первичности образа мира по отношению к текущим чувственным образам: «Главный предрассудок, который необходимо преодолеть, чтобы пересмотреть всю проблематику познавательных процессов с новых позиций, — это предрассудок о существовании отдельного образа как единицы восприятия... из совокупности которых складывается наше представление о реальности». И далее совсем определенно: «Ориентирует не образ, а вклад этого образа в картину мира» [101, *154*].

Еще одну важную идею об интегративной функции образа мира разрабатывала *Е. Ю. Артемьева*. Она подчеркивала, что это понятие фактически описывает механизм накопления человеком чувственного опыта, являясь своего рода интегратором следов его взаимодействия с объективной действительностью, формирующим субъективную семантику мира воспринимаемых предметов [4].

8.2. Принципы системно-деятельностного анализа при изучении восприятия предметного мира

Рассматривая, пожалуй, самое сложное и интегральное свойство образа восприятия — его предметность, целесообразно коснуться наиболее важных *методологических принципов* его изучения. Обозначение этих принципов позволит более полно и осознанно понять как результаты изложенных ниже эмпирических исследований, так и подвести некоторые итоги. В качестве общих концептуальных рамок этого подхода нам послужат методологические разработки А. Г. Асмолова [5], [6].

Основная идея системно-ориентированной методологии человекознания заключается в том, что понимание природы человека лежит не внутри него самого, а в той системе, в которую он включен и в рамках которой осуществляется его деятельность. В психологической науке это общее положение конкретизируется в следующем тезисе: для изучения психических явлений (в нашем случае — сенсорно-перцептивных феноменов) необходимо выйти за их пределы и найти адекватную *единицу анализа* процесса психического отражения, которая бы определяла его развитие и функционирование [6], [31], [75]. В русле *системно-деятельностного подхода*, развиваемого в отечественной психологии, такой субстанциональ-

ной единицей анализа является предметная деятельность человека [75].

Принцип развития психического отражения действительности. В рамках системно-деятельностного подхода основным методом изучения сенсорных и перцептивных процессов является *метод анализа изменений* психического отражения в деятельности в контексте филогенетического, социогенетического, онтогенетического и функционального развития. В отечественной психологической науке данная традиция представлена работами Б.Г.Ананьева, А.В.Запорожца, В.П.Зинченко, А.Н.Леонтьева, Б.Ф.Ломова, А.Р.Лурия. Этот принцип может быть выражен совсем простой формулой: чтобы изучить психологические механизмы построения образа восприятия нужно изучать разные аспекты развития восприятия.

Исследование восприятия в ходе его развития, будь то онтогенез зрительного восприятия или микрогенез построения образа актуально воспринимаемого предмета, в первую очередь предполагает обращение нашего внимания на изменение характера собственной активности субъекта в процессе познавательного взаимодействия с объектом восприятия. Как справедливо подчеркивал Б.Ф.Ломов, характеризуя микрогенетический подход в исследовании восприятия, «...развитие восприятия, понимаемое как процесс отражения, определяется не просто некими внутренними операциями, а прежде всего условиями взаимодействия субъекта с объектом (воспринимающей системы и отражаемого объекта)» [77, *160—161*].

О процессе восприятия как непрерывно развивающемся взаимодействии познающего субъекта с окружающим его миром, взаимодействия сложного и многоаспектного, в ходе которого одновременно с изменением познавательных структур субъекта меняются также глубина и характер построения предметного образа, определенно писал один из самых известных американских когнитивных психологов У.Найсер [88].

Принцип объектной и предметной детерминации процессов психического отражения действительности. Принцип развития непосредственно связан с принципом объектной и предметной детерминации, поскольку при изучении динамики построения и функционирования психического образа в качестве двух основных детерминант выступают объектная и предметная составляющие. Важнейшей задачей конкретного анализа является их разграничение и рассмотрение взаимоотношений между ними.

Применительно к изучению сенсорно-перцептивных процессов под объектной детерминацией понимаются разнообразные аспекты физической стимуляции, непосредственно отображаемые различными анализаторами, или, используя термин Дж.Гибсона, характеристики проксимального стимула. Подчеркивая разли-

чие между дистальным и проксимальным стимулами, можно выделить две основные характеристики объектной детерминации восприятия — *полнота* и *объективность* отображения объекта. Объектная детерминация обеспечивает чувственный материал, «сырую» сенсорную основу, «чувственную ткань», необходимую для построения субъективного образа, адекватно отражающего объективную действительность. Полнота и объективность отражения объекта определяется спецификой соответствующих сенсорных систем, их ограниченной пропускной и разрешительной способностью по отношению к определенным видам стимульных энергий. Область объектной детерминации была и остается непосредственным предметом исследований в психофизике и психологии восприятия, обозначая строгую психофизическую связь между проксимальным стимулом и чувственной тканью образа.

Под предметной детерминацией процессов психического отражения понимается опосредствованный характер воздействия внешних объектов на воспринимающего субъекта. Эта опосредствованность определяется формированием психического образа в деятельности, когда сам образ превращается в продукт деятельности, приобретая тем самым новые системные качества. Предметная детерминация проявляется в том, что результат процесса построения образа становится опредмеченным *значением*, представляющим, в свою очередь, особую форму хранения общественно-исторического опыта и существующую в виде сенсорных эталонов, перцептивных действий, языковых понятий, критериев опознания, сравнения, культурных норм оценивания и т.д. С одной стороны, предметная детерминация позволяет субъекту преодолеть принципиальную ограниченность отображения многомерного дистального стимула в его проксимальную проекцию на рецепторную поверхность анализаторов, и, таким образом, опосредствованно восстановить полноту отражения действительности. С другой — она обеспечивает избирательность и пристрастность восприятия субъекта, зависимость характеристик формирующегося образа от встающих перед ним задач.

Принцип двойственной (объектно-предметной) детерминации восприятия нашел свое широкое отражение в истории психологии. Так, Э. Титченер выделял в образе его чувственную основу и воспринимаемый смысл, Г. Гельмгольц — первичные образы и образы восприятия, Дж. Гибсон — видимое поле и видимый мир, А. Н. Леонтьев — чувственную ткань и предметное содержание. Хотя различие этих понятийных дихотомий достаточно велико, тем не менее отметим, что подчеркивание двуплановости образов восприятия является отражением фундаментальной роли данного принципа в исследованиях порождения и функционирования психических процессов.

Принцип реактивной и активной организации процессов психического отражения. Пожалуй, представление о реактивной приро-

де процессов ощущения и восприятия до сих пор является их отличительной особенностью. Даже в рамках системно-деятельностного подхода до сих пор достаточно распространенной является точка зрения о том, что в условиях психофизического эксперимента испытуемому может быть представлена в рафинированном виде чувственная ткань стимула, независимо от его предметного содержания. Например, обсуждая вопрос о способах демонстрации феноменальной представленности субъекту чувственной ткани, А.Д.Логвиненко пишет: «Не трудно найти те параметры проксимального стимула, которые соответствуют параметрам ощущений. Так, например, стимулом для интенсивности зрительного ощущения является интенсивность света... поэтому можно сконструировать такой стимул, который будет порождать в нашем сознании образ, обладающий только интенсивностью, качеством, протяженностью и длительностью... иными словами, образ такого стимула будет настолько элементарен, что его можно считать воплощением чистого ощущения» [74, *10*]. Тем самым принимается возможность (пусть даже косвенная!) рассмотрения сенсорной основы образа, вызванной лишь отдельным стимульным параметром, вне активности субъекта, заданной включенностью сенсорного процесса в структуру его познавательной деятельности. Фактически, поиск так называемого сенсорного оператора (см. [111]) является ни чем иным, как попыткой вычленения реактивной составляющей сенсорного процесса.

Естественно, что такая интенция основана на реалиях психофизической парадигмы исследования: строго ограниченная и, как правило, одномерная и однозначная стимульная ситуация, одномерная и конкретная сенсорная задача, хорошо тренированный испытуемый. Поэтому, как справедливо отмечает А.Г.Асмолов, «...критикуя принцип реактивности, порой забывают о том, что разрабатывающие принцип реактивности концепции опираются на реальные факты. Так, в типичной относительно стационарной среде обитания животного или типовой социальной ситуации рефлекторное реагирование... освобождают субъекта от тяжелой работы по принятию решения» [6, *18*]. И далее: «Реактивное и активное поведение — это не антиподы, а дополняющие друг друга формы приспособления к действительности, между которыми не всегда удается провести отчетливую границу» [там же].

Тем не менее стоит особо подчеркнуть, что, например, в психофизике преувеличение и чрезмерное подчеркивание принципа реактивной организации сенсорного процесса и недооценка принципа активности до сих пор сужают не только реальное поле потенциальных научных исследований, но и явно ограничивают возможную объяснительную базу для уже имеющихся эмпирических результатов.

Разработка принципа активности в психологии восприятия идет в нескольких направлениях. Наиболее традиционное направление

связано с исследованием зависимости сенсорно-перцептивных процессов от установок, целей, мотивационно-потребностных и эмоциональных детерминант, прошлого опыта субъекта. Показано, что указанные выше факторы определяют адекватность, избирательность и пристрастность образного отражения не только отдельных стимульных параметров, но и всей ситуации в целом [9; 21; 117].

Другое направление исследований — детерминация перцептивного образа особенностями ожиданий и предвосхищений субъектом будущих событий. В истории психологии такая детерминация представлена различными понятиями: «установка» (Д. Н. Узнадзе), «образ потребного будущего» (Н. А. Бернштейн), «акцептор результатов действия» (П. К. Анохин), «вероятностное прогнозирование» (И. М. Фейгенберг).

Особое направление изучения принципа активности в рамках системно-деятельностного подхода представлено в исследовательской установке рассматривать сенсорно-перцептивные процессы как процессы активного, продуктивного порождения психического образа. Специфика данного принципа заключается здесь в том, что в меняющейся и неопределенной ситуации при построении образа восприятия нельзя использовать лишь имеющиеся репродуктивные механизмы и схемы. Общий анализ данного подхода представлен в работах Н. А. Бернштейна, А. В. Запорожца, Л. А. Венгера, А. Н. Леонтьева и П. Я. Гальперина. В рамках школы А. Н. Леонтьева особого внимания заслуживает идея о формировании образа как двойном уподоблении. Как подчеркивает А. Г. Асмолов, двойное уподобление — это уподобление порождаемого образа «...свойствам воздействующего объекта и уподобление задачам, социокультурным нормам, значениям, т. е. включение в процесс порождения образа совокупного опыта предметной деятельности человека» [6, *19*].

Принцип сочетания адаптивного и неадаптивного типов активности процессов психического отражения как условие развития предметного восприятия. В психологии познавательных процессов еще только наметилась тенденция разделять адаптивные и неадаптивные типы активности субъекта по критерию репродуктивный (социально-нормативный, привычный, стандартный) — продуктивный (творческий, деятельный, инициативный). Несмотря на недостаточную разработку данного принципа, нельзя не согласиться с А. Г. Асмоловым в том, что рассмотрение данного принципа в рамках системно-деятельностного подхода «...предполагает выявление эволюционного смысла этих двух типов активности в ходе развития различных систем — индивида в системе биологического вида, личности в системе общества» [6, *20*]. Разработка данного принципа в рамках изучения сенсорно-перцептивных процессов позволит более глубоко и содержательно обсуждать та-

кие проблемы, как источники динамики образов восприятия во времени, роль индивидных и личностных детерминант в построении предметного образа и др.

При рассмотрении адаптивной и неадаптивной активности процессов психического отражения представляется важным четко определить само понятие адаптации, поскольку в психологию оно пришло из традиционных биологических исследований и в значительной мере устарело [5]. Современная эволюционная биология рассматривает адаптацию не только как процесс приспособления организма к меняющейся среде, т.е. как процесс поддержания гомеостаза. Как подчеркивает известный отечественный биолог И.И.Шмальгаузен, главным объективным критерием адаптации является не только и не столько факт выживания представителя конкретного вида (отдельной особи) в конкретной среде обитания, а реализация самой преемственности существования вида в ряду последующих поколений. Процесс адаптации не есть простое поддержание равновесия со средой, но активное «...преодоление этой среды, направленное не на сохранение статуса или гомеостаза, а на движение в направлении родовой программы и самообеспечения» [17, *313—314*]. Таким образом, исследователи подчеркивают важнейшую роль взаимодействия двух тенденций — наследственности и изменчивости в обеспечении адаптивной жизнедеятельности организма. Наследственность реализует функцию сохранения живого организма без изменений в процессе его эволюции, тем самым обеспечивая приспособление к неизменным свойствам среды. Изменчивость выражает тенденцию приспособления к случайным и непредсказуемым изменениям среды, выработки новых схем адекватного поведения в постоянно меняющейся среде.

В общепсихологическом контексте разработка принципа адаптивной—неадаптивной активности психических процессов была предпринята в исследованиях А.Г.Асмолова и В.А.Петровского [8]. В их работах были рассмотрены такие базовые механизмы адаптивной регуляции психической деятельности, как *установка* (А.Г.Асмолов), и неадаптивной регуляции — *надситуативной активности* субъекта (В.А.Петровский). В частности, было показано, что «если установки как бы пытаются удержать деятельность в наперед заданных границах, обеспечивают ее устойчивый характер, ее репродуктивность, то надситуативная активность, взламывая эти установки, выводит субъекта на новый продуктивный уровень решения задач» [6, *22*].

При рассмотрении сенсорно-перцептивных процессов психического отражения изменчивость как важнейшая сторона адаптации проявляется в приспособлении человека к случайным, неожиданным изменениям окружающей среды, в активном поиске новых источников информации, изменении самих схем поиска

этой информации [3], [9], [34], [70], [88]. Продуктивность изменчивости процессов восприятия как в онтогенезе, так и в актуалгенезе проявляется в первую очередь в непредвиденных для субъекта ситуациях, когда уже имеющиеся схемы не способны обеспечить эффективное отражение внешней ситуации и, следовательно, адекватное реагирование.

Принцип опосредствования процессов психического отражения. Разработанное в рамках культурно-исторической теории *Л. С. Выготского* положение об опосредствованном, знаковом (орудийном) характере психических функций является одним из основных для системно-деятельностного подхода в целом. Введение и разработка данного принципа позволяют выйти за пределы постулата непосредственности при анализе психических функций, и в частности восприятия. Кроме того, оно позволяет подойти к изучению процесса формирования психических функций (не только в плане онтогенеза, но и в рамках функционального развития) как к процессу интериоризации, или усвоения, культурно-исторического опыта.

Из реализации принципа опосредствования как принципа знаковой, орудийной детерминации психических функций следует положение *А. Н. Леонтьева* об опосредствовании познавательных процессов предметной деятельностью как той реальности, которая связывает субъекта с внешним миром. Из данного принципа следует также представление об изоморфизме внешней (предметной) и внутренней (психической) деятельности, что открывает путь для анализа последней.

Эвристичность и продуктивность применения принципа опосредствования в исследовании сенсорно-перцептивных процессов показаны в многочисленных работах отечественных психологов, выполненных в рамках деятельностной парадигмы. Это в первую очередь классическое исследование А. Н. Леонтьева по формированию неспецифической кожной чувствительности к цвету [70] и работы по формированию звуковысотного слуха [68]. Во-вторых, это работы А. В. Запорожца, Л. А. Венгера и В. П. Зинченко по исследованию онтогенеза и функционального генеза восприятия, а также по формированию специфических социокультурных средств восприятия — сенсорных эталонов [47; 48; 52].

Принцип анализа психики по единицам. Данный принцип анализа определяет возможность адекватного уровня анализа психических процессов, когда выбранная исследователем единица анализа соответствует изучаемому целому. Л. С. Выготский противопоставлял принцип анализа по «единицам» принципу анализа по «элементам». Характеризуя механистический принцип анализа по «элементам», он писал: «Существенным признаком такого анализа является то, что в результате его получаются продукты, чужеродные по отношению к анализируемому целому, — элементы,

которые не содержат в себе свойств, присущих целому как таковому, и обладают целым рядом свойств, которых это целое никогда не могло бы обнаружить» [31, *13*]. И напротив: важнейшим признаком применения принципа анализа по «единицам», будет то, что выбранная исследователем единица анализа психического процесса должна содержать в себе все атрибуты целого и, таким образом, адекватно представлять его сущность.

В рамках системно-деятельностного подхода реализация принципа анализа по единицам находит свое отражение в представлении о структуре предметной деятельности [66]. В иерархии предметной деятельности выделяются ее неаддитивные единицы анализа, или структурные элементы, — действия и операции, системно с ней связанные и анализируемые лишь в ее рамках. Вычленяя *мотив* деятельности как то, ради чего осуществляется деятельность, *цель* действия как то, на что она направлена, *операцию* как способ ее реализации, и психофизиологические *механизмы* как форму осуществления операций, мы получаем основные рамки системного анализа деятельности.

Как справедливо подчеркивает А.Г.Асмолов, при объяснении различных сторон психической деятельности «в зависимости от задачи, которую ставит перед собой исследователь, у него начинают "работать"... разные "единицы" деятельности» [6, *28*]. Например, при анализе онтогенеза восприятия продуктивным было использование «перцептивного действия» как единицы анализа [49]. При анализе функционального генеза действия адекватным оказался анализ операционального состава действий [49; 51]. В психофизиологических исследованиях процессов обнаружения и различения простых сигналов подходящим уровнем был анализ психофизиологических механизмов сенсорных процессов кодирования, сравнения, принятия решения и его оценки [42; 86; 102].

Принцип зависимости психического отражения от места отражаемого объекта в структуре деятельности. Данный принцип непосредственно связан с вышеизложенным принципом анализа психики по единицам и в определенной степени является его следствием. Он предполагает, что такие основные характеристики психического отражения, как его содержание и уровень, будут зависеть от места отражаемого объекта в структуре деятельности. В классических исследованиях отечественных психологов П.И.Зинченко и А.А.Смирнова действие этого принципа было убедительно показано на материале произвольного и непроизвольного запоминания [54; 100]. В исследованиях сенсорно-перцептивных процессов реальность действия данного принципа установлена в работах по генезу перцептивной деятельности [49], константности восприятия [73], сенсомоторной координации [35], псевдоскопического зрения [105] и др. На психофизическом материале за-

висимость характера сенсорного отражения от места отражаемого объекта в структуре деятельности была показана в работах отечественных психофизиков — К. В. Бардина, М. Б. Михалевской и И. Г. Скотниковой.

8.3. Эмпирические исследования предметности восприятия

Ниже мы рассмотрим ряд известных эмпирических исследований, которые связаны единством тематики: несмотря на различие конкретных задач они посвящены не изучению частных аспектов восприятия, а более глобальной проблеме — построению целостного образа предметного мира. Представленные ниже результаты объединены общим подходом, или парадигмой, построения эмпирического исследования: экспериментаторы создают необычные условия для зрительного восприятия. Исходя из известной двуплановости восприятия вводят явное несоответствие между чувственной тканью и предметным содержанием, т.е. с помощью искажения проксимального стимула нарушают привычную структуру перцептивного образа, а затем изучают, как изменилось предметное восприятие, оценивая эффекты перцептивной адаптации.

Искажение сетчаточных образов достигается с помощью использования специальных устройств-очков, снабженных линзами и призмами, изменяющими положение или ориентацию проксимального стимула. Используются следующие приемы.

1. Инверсия — переворачивание изображения по вертикали, т. е. меняется положение верха и низа.

2. Реверсия — переворачивание изображения по горизонтали, т. е. то, что расположено слева от наблюдателя, проецируется в правую сторону сетчатки.

3. Инверсия и реверсия одновременно.

4. Смещение проекции объекта в поле зрения на определенный угол.

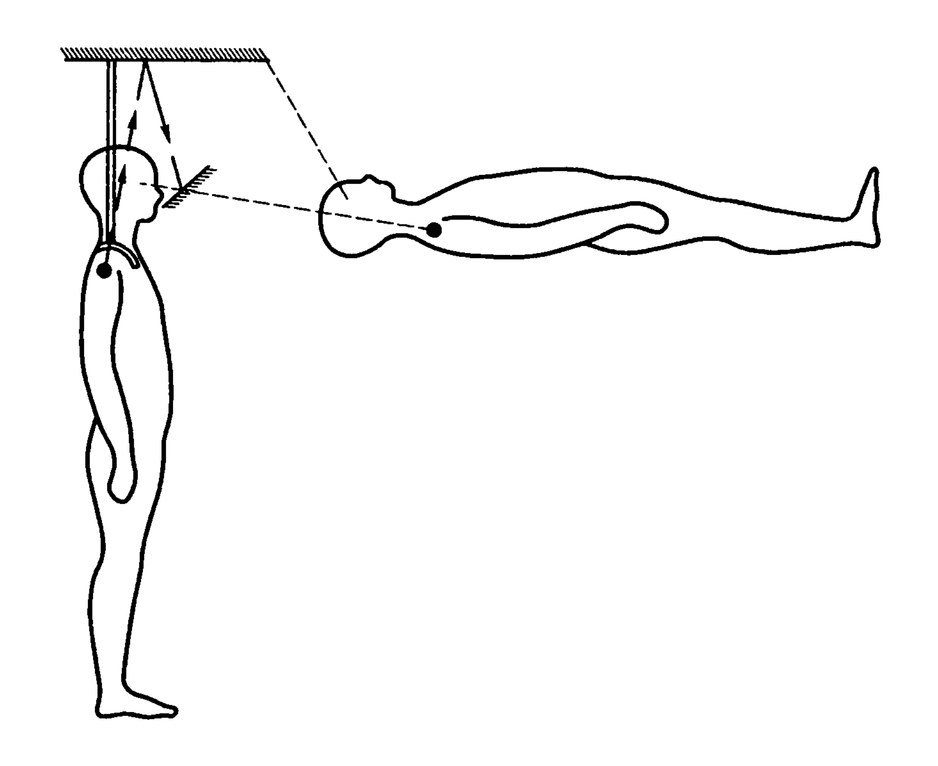
5. Изменение знака диспаратности, вызывающее искажение восприятия глубины.

6. Смещение изображения во времени: нарушение сенсомоторной координации «глаз—рука» с помощью введения временной задержки между движением руки и видеоизображением на мониторе.

8.3.1. Изменение ориентации проксимального стимула: восприятие перевернутых и смещенных изображений

Английский психолог *Дж. Стрэттон* был первым экспериментатором, доказавшим возможность перцептивной адаптации к

Рис. 118. Опыт Стрэттона, в котором он видел самого себя (в зеркало), подвешенным в пространстве перед глазами. Он совершал с этим оптическим приспособлением загородные прогулки [37]



инверсии и реверсии сетчаточного изображения [37; 93]. Он сам был испытуемым, носившим монокулярно линзы, создававшие инверсию и реверсию одновременно.

Было проведено три эксперимента. В первом он носил линзы три дня, во втором — восемь дней. В первые часы он сообщал, что видимые предметы казались иллюзорными и нереальными. Дж. Стрэттон записал в дневнике: «...запечатленные в памяти зрительные впечатления, возникшие при нормальном зрительном восприятии, продолжали оставаться стандартом и критерием для оценки реальности. Таким образом, предметы осмысливались совершенно иначе, чем воспринимались» [37, *224*]. На четвертый день он уже мог видеть свои руки и ноги правильно ориентированными по вертикали, даже если и пытался сосредоточиться на их новом виде. На пятый день он уже мог гулять вокруг дома, предметы, на которые он смотрел, казались ему почти нормальными, и только внимательно вглядываясь в них, он замечал, что они все-таки перевернутые[1]. После снятия очков на восьмой день исследователь в течение нескольких часов видел картину, сбивающую его с толку, почти не понимая, что происходит, хотя окружающие предметы и *не казались ему перевернутыми.*

В третьем эксперименте он в течение трех дней (около 24 часов) носил оптическую систему, смещавшую изображение на 90° так, что изображение собственного тела казалось ему расположенным горизонтально впереди него, на уровне собственных глаз (рис. 118).

Описывая полученные результаты, автор сообщал о чувстве исчезновения реальности, сопровождающем обычное восприятие, следующим образом: «У меня было такое чувство, будто я нахожусь вне собственного тела... исчезла реальность состояния, и мои действия, за которыми я наблюдал, сопровождались своего рода призраками этих действий, называвшихся старыми зрительными терминами» [37, *226*].

[1] Как справедливо отмечает И. Рок, в этих результатах следует различать собственно моторную адаптацию — она, без сомнения, была успешной и перцептивную адаптацию, которая, по всей видимости, была неполной.

Исследования Дж. Стрэттона были продолжены в разные годы *П. Эвертом* (1930, 1936) и *Дж. и Дж. Петерсонами* (1938). В их экспериментах использовались бинокулярные линзы, более длительные периоды адаптации к перевернутому сетчаточному изображению (у Петерсонов — 14 дней), а также строгие измерения способности испытуемых локализовать предметы. Результаты показали, что полная перцептивная адаптация даже после 14 дней ношения очков так и не произошла, хотя моторная адаптация проходила успешно [37, *93*].

В более длительных и разнообразных опытах канадского психолога И. Колера получены сходные результаты [37]. Он провел серию длительных экспериментов[1], показавших практически неограниченные возможности адаптации к различным оптическим искажениям (инверсия, реверсия, инверсия + реверсия).

Было установлено, что для полной перцептивной адаптации достаточно от 5 до 9 дней. Моторная адаптация была настолько эффективна, что испытуемые могли с инвертоскопом ездить на велосипеде или кататься на лыжах.

Однако прочтение написанных слов было для испытуемых большой проблемой: если они мельком смотрели на слово, оно казалось им нормальным, но при внимательном разглядывании они воспринимали его как зеркальное. Интересный факт, полученный И. Колером, касался роли осязания на первых стадиях перцептивной адаптации: когда испытуемые прикасались к предметам, они неожиданно начинали восприниматься нормальными. Более того, прекрасный пример, показывающий преобладание предметного содержания образа над его искаженной сенсорной основой, дают результаты опытов со свечой. Свеча казалась перевернутой нижней частью вверх, пока ее не зажигали. Зажженная свеча всегда воспринималась как нормальная, т. е. с пламенем, идущим вверх. Таким образом, в том случае если перевернутое изображение было физически невозможным, оно перцептивно не переворачивалось, и испытуемые видели его нормальным.

Весьма интересные и тонкие эксперименты по исследованию нарушения предметности восприятия при инвертированном зрении были проведены А. Д. Логвиненко под руководством А. Н. Леонтьева [73; 76]. Характеризуя суть исследований инвертированного зрения, А. Н. Леонтьев отмечал, что в них явно разводятся между собой поступающая на сетчатку сенсорная информация (чувственная ткань образа) и ее включение, встраивание в сознательный образ восприятия внешнего мира. А. Д. Логвиненко описал ряд интересных перцептивных феноменов инвертированного зрения, непосредственно связанных с нарушением предметности вос-

[1] И. Колер в качестве испытуемого носил клиновидные призмы в течение 124 дней.

приятия. Во-первых, это потеря константности видимого положения объектов в виду нарушения привычных координаций в системах «глаз—голова» и «изображение—сетчатка»: «испытуемые всегда отмечают, что при ходьбе земля “колышется” в такт шагам, а при наклоне головы “вздыбливается”» [73, *77*]. Во-вторых, как следствие потери константности положения исчезает константность видимой формы. В-третьих, все исследователи инвертированного восприятия отмечали картинность, нереальность, иллюзорность зрительного пространства, его отчужденность от испытуемого: «В нормальных условиях мы видим предметы, а при инверсии переживаем наличие образов» [73, *79*].

Суммируя результаты собственных экспериментов и данные других авторов, А.Д.Логвиненко пришел к выводу, что при инвертированном зрении зрительное пространство воспринимается человеком как «картинка», отображающая оптические свойства объектов и их отношения в *видимом поле*[1], но происходит разрушение *видимого мира* как осознаваемой предметной субъективной реальности, соответствующей прошлому индивидуальному опыту человека.

По-видимому, в подобных экспериментах перцептивная адаптация происходит не в виде построения нового видимого поля, т.е. субъективного переворачивания зрительного пространства, а в виде построения нового видимого мира. Большинство исследователей отмечают, что даже в конце периода адаптации, когда у их испытуемых вновь появлялось чувство реальности воспринимаемого мира, если их внимание было обращено на реальную ориентацию предметов в видимом поле, то они всегда видели их перевернутыми. Так, Дж.Стреттон даже на восьмой день эксперимента сделал следующую дневниковую запись: «Когда в силу какихлибо причин... в памяти отчетливо возникало преэкспериментальное ощущение положения собственного тела... Я словно смотрел на окружающее из перевернутого тела» (цит. по: [93, т. 2, *169*]). Таким образом, вслед за А.Д.Логвиненко можно предположить, что в период адаптации происходит формирование параллельного видимого мира, соответствующего искаженной оптическим устройством чувственной ткани; что, в силу одновременного наличия и «старого» и «нового» видимого миров, период реадаптации проходит очень быстро, а сам процесс адаптации следует рассматривать как разновидность перцептивного научения. Суть этого процесса, по-видимому, заключается в овладении человеком способностью строить правильно ориентированный видимый мир на основе инвертированного зрительного пространства, устанавливая в ходе активного взаимодействия с окружающим физическим предметным миром новые устойчивые пространственные отношения, заново осмысливая их значение.

---

[1] Понятия «видимое поле» и «видимый мир» введены Дж.Гибсоном в 1950 г.

Интересно, что построение нового видимого мира происходит эффективно только у человека и у высокоорганизованных животных. В экспериментах Дж. Фоли[1] ношение обезьяной переворачивающих изображение очков в течение нескольких дней приводило к ее полной неподвижности, она отказывалась двигаться [93]. Только на восьмой день макака-резус обрела способность двигаться и правильно тянуться к предметам.

В экспериментах Х. Бишопа котята из экспериментальной группы, выращенные с рождения в темноте, носили линзы, инвертирующие изображение сверху вниз. Было показано, что они не испытывали больших трудностей в передвижении и по выполнению тестовых задач не очень отличались от котят контрольной группы [93]. При удалении призм котята из экспериментальной группы были в явном замешательстве (как и котята из контрольной группы, которым эти призмы надели), но уже через несколько дней и те и другие в основном приспособились к новым условиям.

Известны опыты Р. Пфистера и Э. Хесса с ношением переворачивающих или смещающих изображение призм курами и цыплятами. Даже после истечения трехмесячного срока навык клевания зерен у них не восстанавливался и перцептивная адаптация к смещению проксимального стимула не наступала [37]. И. Рок описал опыты с прикреплением переворачивающих призм к рыбам, в них установлено, что адаптация так же не наступала [93]. По-видимому, построение новой (пусть даже очень простой) картины мира на искаженной сенсорной основе у этих животных оказывается невозможным.

Другим хорошим примером возможности построения предметного восприятия на основе искаженной сенсорной основы служат результаты опытов, изучавших так называемые эффекты *структурного последействия* или *адаптационного последействия* [34; 73]. Эти опыты описаны еще Г. Гельмгольцем в его «Руководстве по физиологической оптике» (1867).

Перед глазами испытуемого помещали клиновидную призму, которая искривляла сетчаточное изображение прямой линии-стимула. Если в течение нескольких минут он смотрел на вертикальную линию, то ее видимая кривизна исчезала, и она воспринималась как прямая вертикальная линия. После устранения клиновидной призмы наблюдателю в течение 1—2 минут (период реадаптации) казалось, что предъявляемая ему вертикальная линия искривлена в противоположную сторону. Подобные эффекты и называются адаптационным последействием.

Кратко опишем основные подходы к исследованию эффектов последействия и полученные результаты [73]. В исследованиях американского

---

[1] И. Рок отмечает, что в опытах Дж. Фоли обезьяна носила бинокулярный прибор, который не только переворачивал изображение, но и изменял знак диспаратности, т. е. представлял собой псевдоскоп. Поэтому зрительные искажения были более значительными.

психолога К.Харриса (1963) эксперименты состояли из трех серий: в первой (до надевания призм) испытуемый выполнял задачи на точность пространственной координации движения руки; во второй испытуемый с надетыми линзами, смещавшими изображение вправо на 11°, в течение 3 мин выполнял задачу попадания рукой в цель перед собой, видя свою руку и адаптируясь к смещенному изображению; в третьей серии линзы снимались и он выполнял те же задачи, что и в первой серии. Эффект адаптации оценивался как разность в точности выполнения тестовых задач в первой и третьей сериях. В подобных экспериментах по наличию адаптационного эффекта оценивается величина перестройки видимого мира. Адаптационный эффект составил в среднем по результатам трех тестовых заданий 55 % от величины бокового смещения изображения. Автор объясняет наличие адаптационных послеэффектов наличием *проприоцептивного смещения*, т.е. изменением чувства положения адаптированной руки. По-видимому, после адаптации к смещению имеет место конфликт между видимым и проприоцептивно ощущаемым положением руки, это межмодальное несоответствие разрешается в пользу видимого положения, и испытуемый начинает чувствовать руку там, где ее видит.

В последующих экспериментах И.Ховарда (1967, 1968) методика К.Харриса была немного изменена: испытуемый не мог непрерывно наблюдать за движениями своей руки (они были скрыты крышкой стола), а на последней стадии движения замечал лишь кончики своих пальцев. В подобном эксперименте с ограниченной зрительной обратной связью И.Ховарду удалось добиться полной адаптации: разность в точности выполнения тестовых задач в первой и третьей сериях равнялась величине призматического смещения. Почти абсолютное превалирование в этом эксперименте зрительной модальности над проприоцептивной и отсутствие их взаимодействия в адаптационный период, по-видимому, и обеспечило 100 % адаптацию.

Таким образом, в ряде эмпирических исследований было установлено, что результат перцептивной адаптации заключается в формировании в ходе специально организованной активности испытуемого новой, измененной картины мира, пространственные координаты которой зависят от взаимодействия проприоцептивной и зрительной модальностей.

Влияние собственной активности испытуемого на формирование трансформированного оптическими искажениями образа мира изучалось в оригинальных экспериментах Р.Хелда (1958—1963), проведенных как с людьми, так и с животными.

Методика его экспериментов отличалась тем, что во время адаптационной серии испытуемые не выполняли двигательных упражнений на точность попадания в цель. Они просто совершали несколько движений рукой на однородном фоне, иногда даже и не догадываясь о наличии призматического смещения. В первой и третьей сериях испытуемые выполняли задания на точность попадания в зрительную цель, но при этом

ни рука, ни результаты попадания наблюдению были не доступны. Таким образом, зрительная обратная связь о процессе и результате выполнения тестовых заданий исключалась. «Изюминкой» экспериментов Р.Хелда было введение *фактора активности* испытуемого в адаптационный период. В условиях *активной экспозиции* испытуемые совершали движения руки в ритме, задаваемом ударами метронома. При *пассивном условии* рука испытуемого пассивно перемещалась экспериментатором. Основной экспериментальный эффект заключался в том, что адаптация наступает только при условии совершения испытуемым произвольных активных движений в поле зрения.

В другом эксперименте Р.Хелда с многочасовой адаптацией к смещенному изображению использовались две группы испытуемых — «активные» и «пассивные». Первые в период адаптации самостоятельно передвигались по лабораторному помещению, вторых принудительно перемещали на кресле-каталке. Результаты в целом были аналогичны предыдущим: к концу эксперимента все «активные» испытуемые достигли полной адаптации, у «пассивных» же адаптация не наступила.

Ряд других авторов также высказывали мысль о том, что для успешной адаптации испытуемому необходимо наличие достаточной информации (зрительной, проприоцептивной, осязательной) о смещении объектов в поле зрения и положении собственного тела (см. [73]). Естественно, что наличие такой информации может обеспечить только активное включение самого испытуемого в процесс ее получения, или, используя термин А.Н.Леонтьева, ее «вычерпывания». А будет ли это ситуация активного движения, или какая-то другая ситуация, по-видимому, не так уж важно.

Другие, не менее интересные, опыты, доказывающие влияние собственной активности испытуемого на построение перцептивного образа, проведены Р.Хелдом и его сотрудниками на животных [37].

Экспериментаторы воспитывали котят с момента рождения в темноте. Они могли получать зрительные впечатления только в ходе эксперимента (рис. 119). Два котенка помещались в корзинки, которые могли вращаться на карусели. Они получали одинаковые зрительные впечатления. Один котенок сидел в корзинке пассивно, а у другого лапы были свободны, и он мог двигать корзинку, перемещаясь сам и двигая по кругу второго котенка. Результаты показали, что нормальное зрительное восприятие сформировалось только у активного котенка, а пассивный котенок фактически так и остался слепым. Авторы сделали вывод о том, что активное осязание является необходимым условием для развития зрительного восприятия. Подчеркнем, что именно собственная активность животного привела к построению адекватного полимодального образа окружающего мира, одних лишь зрительных ощущений оказалось не достаточно для его формирования. По-видимому, только координа-

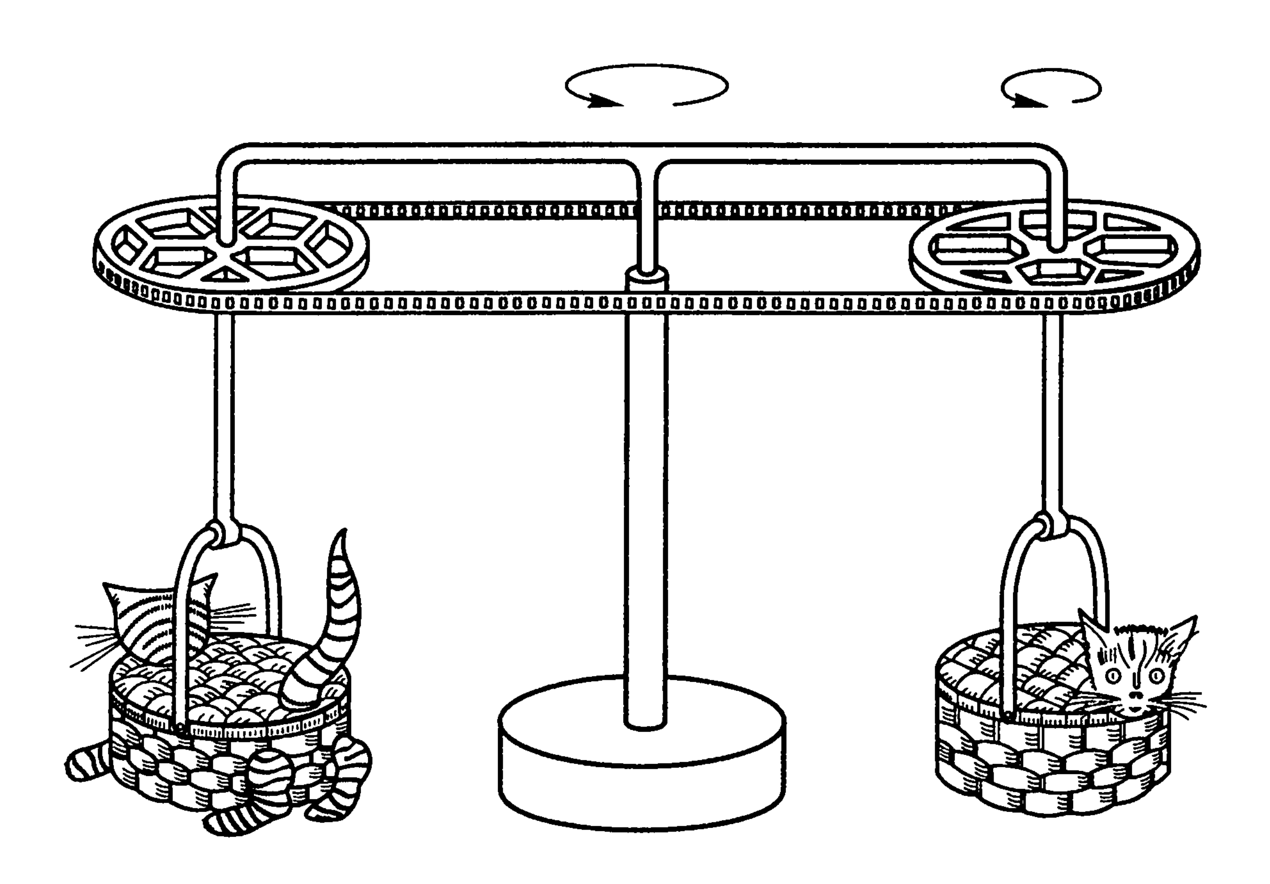


Рис. 119. Экспериментальная установка из работы Р. Хелда и А. Хейна (1963) по изучению перцептивной адаптации у котят. Активный котенок (слева) возит на карусели по кругу пассивного котенка (справа) [93]

ция осязательной и зрительной модальностей позволила отразить в зрительном образе объективные пространственные соотношения предметов окружающего мира и самого животного.

8.3.2. Смещение изображения во времени

Использование технических средств позволило изучить еще один тип смещений изображения, нарушающих предметность восприятия, — смещение изображения во времени. В опытах К. Смита испытуемый, глядя на экран монитора, выполнял правой рукой определенное графическое задание, например что-то писал или рисовал (рис. 120). Свою руку он видеть не мог, поскольку она была скрыта экраном, ее движения фиксировались видеокамерой, а сигнал с определенной временной задержкой подавался на экран монитора. С помощью введения этой задержки между движением руки и появлением видеоизображения перед глазами испытуемого нарушается сенсомоторная координация «глаз — рука»[1]. Испытуемый, таким образом, видел свою руку, держащую карандаш, в прошлом, с временнóй задержкой, регулируемой экспериментатором.

Результаты показали, что короткие задержки около 0,5 с делают движения резкими, плохо скоординированными. Письмо затрудняется, а рисование становится почти невозможным. Адапта-

[1] С помощью современной видеокамеры, телевизора, штатива и/или блока задержки видеосигнала можно без особого труда проводить опыты по методике К. Смита, осуществляя любое желаемое смещение видеоизображения как в пространстве, так и во времени.

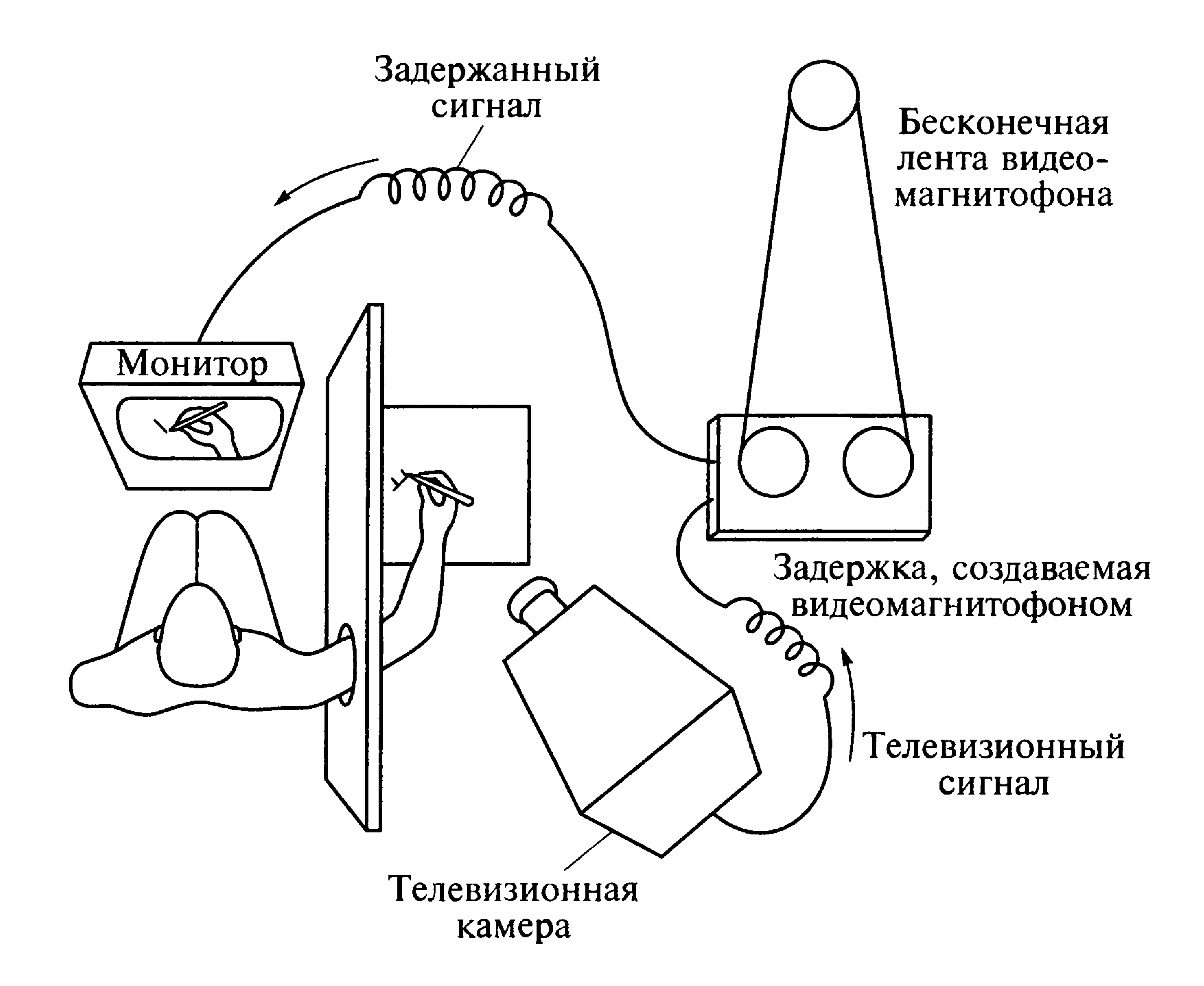


Рис. 120. Эксперимент К. Смита с введением временной отсрочки между движением испытуемого и его восприятием на экране монитора. В опытах Смита задержка осуществлялась с помощью видеомагнитофона и склеенной в кольцо магнитофонной ленты [37]

ция к подобному сдвигу во времени практически не происходит, т. е. сенсомоторная тренировка не дает улучшения.

Таким образом, временно́е рассогласование осязательных, проприоцептивных и зрительных ощущений значительно нарушает предметное действие, опосредствованное зрительным восприятием. По-видимому, нарушается целостность, симультанность полимодального образа восприятия, которая не может быть компенсирована даже длительной тренировкой.

8.3.3. Изменение знака диспаратности: псевдоскопическое восприятие

Создание *псевдоскопа* — прибора, который с помощью призм Дове обращает изображение, поступающее в каждый глаз справа налево, принадлежит изобретателю стереоскопа Ч. Уитстоуну (1852)[1]. Это оптическое устройство позволяет изменять *знак диспаратности*, тем самым приводя к инвертированному восприятию глубины в стереобразе (рис. 121).

[1] Если с помощью зеркал изображения, подаваемые на каждый глаз, поменять местами, то знак диспаратности так же изменится на противоположный.

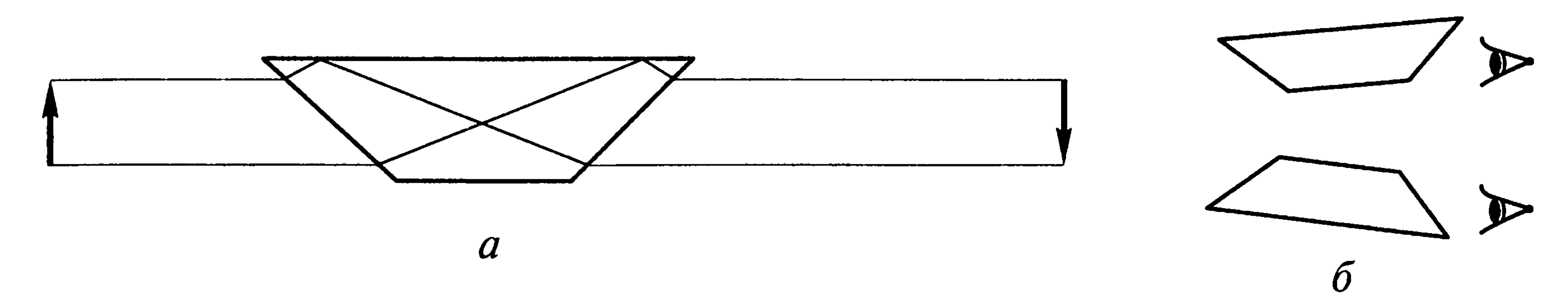


Рис. 121. Оптическая схема псевдоскопа:

а — ход лучей в призме Дове; *б* — положение призм Дове в псевдоскопе. Стрелкой обозначен объект, изображение которого перевертывается призмой Дове [105]

Псевдоскопические перцептивные феномены очень интересны, как и их описание, которое за 150 лет нисколько не потеряло своей ценности: «Естественный вид объекта еще тяготеет над нами, когда внезапно (а иногда и постепенно) перевернутое изображение занимает его место. Причина этого состоит в том, что сознание судит об удаленности и рельефе не только по бинокулярным картинкам и конвергенции оптических осей, но также и по тем признакам, которые воспринимаются каждым глазом в отдельности: наиболее действенными среди них являются светотени и перспектива. В зависимости от направления внимания на ту или иную группу признаков, предлагающих мозгу две несовместимые интерпретации, мы будем воспринимать или обычные формы, или их перевернутые изображения» [93, т. 1, *126*]. Предвосхищая идею А. Н. Леонтьева о разделении в образе восприятия чувственной ткани и предметного содержания, Ч. Уитстоун отмечал: «Следовательно, это тот самый случай, когда мы должны различать информацию, относительно которой известно, что она просто регистрируется мозгом, от той, которая оценивается сознательно» [там же].

Эффект обращения (реверсии) зрительных полей должен приводить к тому, что более близкие по отношению к наблюдателю

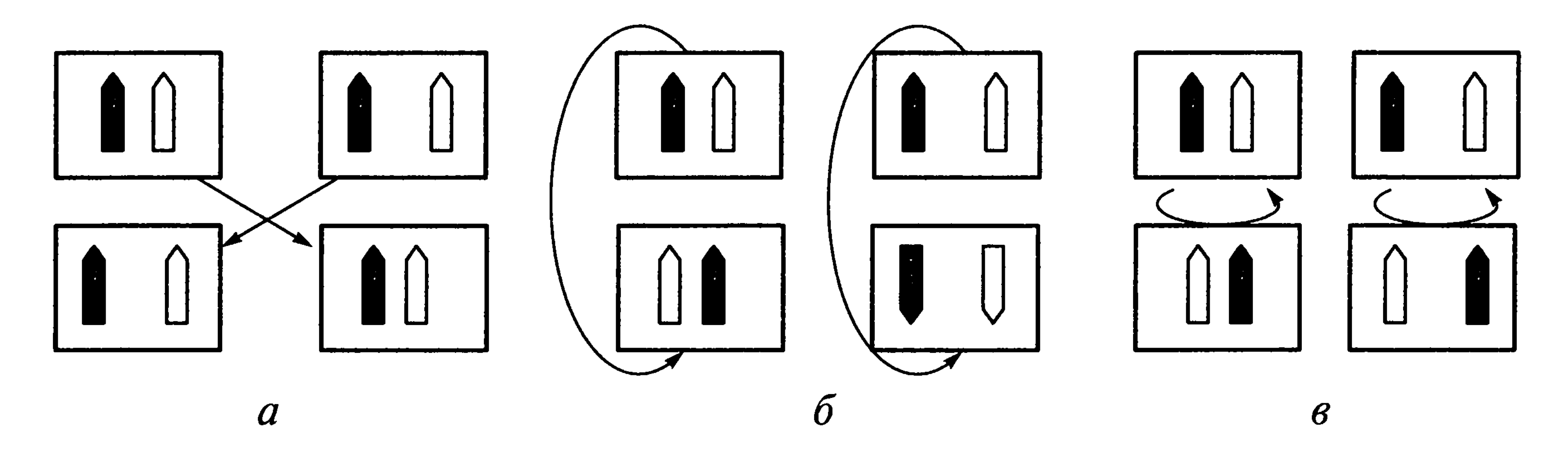


Рис. 122. Способы реверсии по глубине простых монокулярных графических изображений:

вверху — обычная стереопара, внизу — стереопара, на которой объекты будут восприниматься «перевернутыми» по глубине; *а* — стереопары меняются местами; *б* — стереопары переворачиваются сверху вниз; *в* — изображения на стереопарах меняются местами [93]

объекты будут восприниматься как более удаленные и наоборот. Так и происходит, если в качестве стимулов используются простые изображения, например такие, как на рис. 122, где черный карандаш будет восприниматься позади белого.

В данном случае такое обращение не нарушает привычных норм предметности. «Дело, однако, существенно меняется, — подчеркивал А.Н.Леонтьев, — если псевдоскопический эффект вступает в противоречие с этими нормами: возникает особая перцептивная задача, которая заключается в том, чтобы преодолеть конфликт между предметностью образа восприятия и изменениями, вносимыми псевдоскопом в сетчаточные проекции» [69, *23*]. Поэтому в силу удобства и развернутости перцептивного процесса во времени феномен псевдоскопического восприятия и был использован для изучения *процесса порождения* предметного образа, т.е. здесь внимание исследователя направлено на проблему осмысливания воспринимаемого чувственного содержания образа. Так же как и при изучении инвертированного зрения, в представленных ниже экспериментах мы сталкиваемся с применением принципа изучения процесса восприятия в его актуальном развитии.

Одна из классических работ по изучению предметности восприятия с помощью псевдоскопических эффектов была выполнена Б.Н.Компанейским [57]. Кратко опишем полученные им интереснейшие результаты.

1. Если испытуемый смотрит в псевдоскоп на человеческое лицо, никаких изменений не происходит — обращения его рельефа по глубине не происходит: «...опыт всей жизни человека противоречит этому» [57, *403*].

2. Вогнутая маска человеческого лица всегда воспринималась выпуклой, даже в том случае когда наблюдатель одновременно смотрел и на вогнутую и на выпуклую маски.

3. На вертикальной оси устанавливалась передняя половина целлулоидной головы куклы. При восприятии ее через псевдоскоп она выглядела выпуклой с обеих сторон. Если голова куклы медленно вращалась, то испытуемый не видел реального вращения (иначе должно было возникать обращение по глубине, и он бы видел поочередно то вогнутый, то выпуклый рельефы), а воспринимал легкое покачивание головы направо и налево. Положение «в профиль» не воспринималось.

4. Обнаружен эффект константности формы известных объектов: если в псевдоскоп предъявлялся предмет, имеющий неизвестную наблюдателю форму, то он воспринимался как инвертированный по глубине; если показывался известный предмет, то его форма оставалась неизменной.

Блестящие феномены были получены в опытах с вращающимися *пробирками*. На вращающемся штативе были установлены

четыре пробирки с цветными жидкостями, экран перед пробирками закрывал круг, на котором они стояли (рис. 123).

Если пробирки были неподвижны, то испытуемый видел ближнюю пробирку дальше и большего размера, а дальнюю — ближе и меньше. При медленном вращении испытуемые видели, что в тот момент, когда дальняя пробирка заслоняла ближнюю, они менялись местами, а затем они опять возвращались на свои места в поле восприятия. При быстром вращении сохранялось нормальное, неискаженное по глубине восприятие.

Таким образом, псевдоскопические феномены показывают, что наше восприятие строит вполне *правдоподобный* предметный образ, так трансформируя пространственные характеристики объектов и воспринимаемой ситуации в целом, что соответствует некой привычной и поэтому реальной для испытуемого ситуации. В литературе этот принцип предметного восприятия еще в 1902 г. Э. Титченером был назван *правилом правдоподобия.*

Опыты с бумажными жгутами показывают, насколько сильно может меняться предметное содержание образа, имеющее одну и ту же сенсорную основу. На руку человека были наложены жгуты, скрученные из тонкой бумаги. Внимательно рассматривая жгуты, испытуемые начинали их видеть в обратном рельефе, т. е. как вогнутый желоб. Вслед за этим появлялось впечатление, что жгут постепенно вдавливается в руку и проникает под кожу. Если жгут опоясывал руку выше кисти несколькими витками, то поверхность руки между витками жгута также начинала восприниматься как желоб. «При этом кожа между двумя кольцами жгута казалась сплошным пузырем, поднимающимся над желобами жгутов». Сознание трансформирует висящие в пространстве над желобами полоски кожи в пузыревидные вздутия, опускающиеся вниз, так как весь опыт предшествующей жизни противоречит осознанию такой формы, которая представляла бы собою висящие в воздухе полоски кожи над помещенными в глубине желобами» [57, *406*].

Так же необычно, т. е. в виде бесформенных вздутий, воспринимается лицо человека с закрытыми глазами, на которое положен бумажный жгут. Однако как только человек открывает глаза, они никогда не воспринимаются в обратном рельефе (т. е. не выпуклые, а вогнутые), а с ними нормальным воспринимается и само лицо.

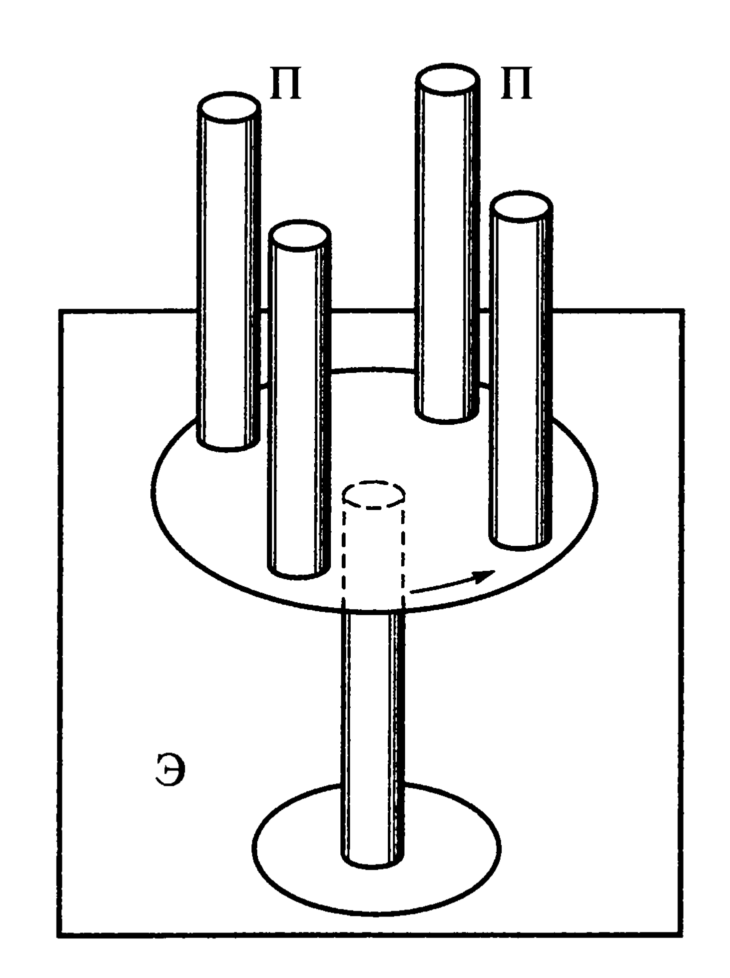


Рис. 123. Эксперимент Б. Н. Компанейского с пробирками:

П — пробирки с цветными жидкостями; Э — экран, закрывающий круг, на котором они стоят [57]

Изложенные выше результаты позволяют сделать несколько выводов.

1. В псевдоскопе происходит восприятие предметной, т.е. реальной, возможной, знакомой или ожидаемой формы, невозможное всегда интерпретируется как *правдоподобное.*

2. Предметность восприятия обеспечивает константность восприятия формы при мощнейших сетчаточных искажениях.

3. Псевдоскопическое восприятие — это пример продуктивного решения перцептивных конфликтов зрительной системой.

Не менее интересные результаты были получены учеником А. Н. Леонтьева В. В. Столиным. Представим несколько интересных результатов его экспериментов с псевдоскопом [105]. Описывая феноменальную динамику образа, он отмечал ее специфику: происходит медленное уплощение, а затем обращение рельефа, идет постоянное переосмысление видимой ситуации как смена перцептивных гипотез в соответствии с реальными пространственными отношениями объектов в поле зрения.

Перед испытуемым ставилась на полу фарфоровая миска, наполненная подкрашенной жидкостью. Когда происходило псевдоскопическое изменение воспринимаемой формы миски, жидкость оказывалась расположенной поверх ее вывернутой наружу поверхности. Тем не менее испытуемые не видели саму жидкость, поскольку она не могла просто «лежать» на такой выпуклой поверхности, они воспринимали нечто, что могло удержаться на выпуклой поверхности: кто-то видел желе или студенистую массу, кто-то — пластмассу, иногда эта жидкость воспринималась как металл. Важно, что происходившие перцептивные трансформации приводили с существенному изменению сенсорной основы образа: изменялся цвет «металла» или «пластмассы». Как показали специальные *психосемантические* измерения, проведенные В. В. Столиным и В. Ф. Петренко, соответственно менялись и воспринимаемые качества этих материалов, которые оценивались испытуемыми соответствующим образом, т.е. как твердые или мягкие, гладкие или шероховатые, густые или жидкие.

В одном из опытов, когда пустая миска воспринималась в обратном рельефе, в нее наливалась вода, некоторые испытуемые сообщали о появлении в миске углубления, в которое как бы вливалась жидкость. Как подчеркивал В. В. Столин, «в этой демонстрации, предметные взаимодействия обнаружили такие свойства видимого предмета, которые никак не могли быть свойственны предмету реальному. Это и обусловило опредмечивание соответствующего фрагмента поля в соответствии с логикой возможного» [105, *188*].

Построение псевдоскопического предметного образа всегда соответствовало определенным *нормам реального предметного мира.* Нормам «физическим», как в опытах с миской, или нормам «геометрическим», как в описываемых ниже опытах с конусом, слоником и карандашом.

Опыты проводились следующим образом. На полу стоял конус, сделанный из плотной бумаги, рядом с ним ставилась фигурка слоника хоботом к испытуемому. На поверхности слоника и конуса, параллельно полу, укреплялся карандаш (рис. 124, *а*). Испытуемые получали простую инструкцию — смотреть в псевдоскоп и подробно рассказывать обо всем, что увидят; иногда экспериментатор задавал им вопросы, проясняющие ситуацию.

В. В. Столин выделил шесть вариантов перцептивного решения этой сенсорно противоречивой ситуации. Первый вариант был обозначен как «удвоение ситуации» (рис. 124, *б*): конус легко трансформируется по глубине и видится как воронка, слоник воспринимается нормально на плоскости пола. Восприятие карандаша *раздваивается*: над слоником он видится нормально, а там, где он касается конуса, «уходит» под пол вместе с конусом и как бы просвечивает через его поверхность. Испытуемые отмечали, что не могут одновременно воспринимать три предмета в целом как единую сцену. По-видимому, из такой искаженной чувственной ткани построить целостный предметный образ оказывается невозможно.

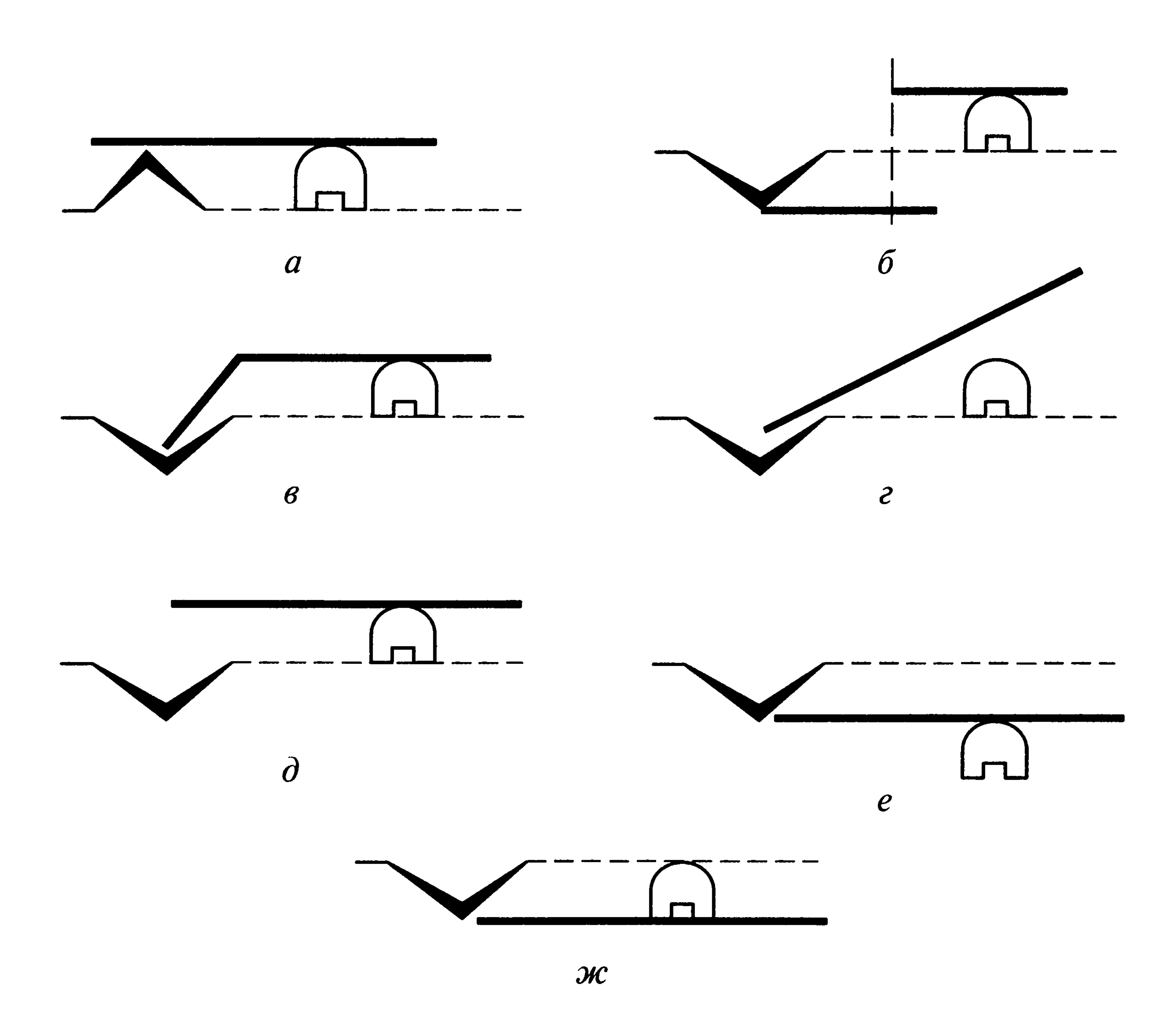


Рис. 124. Стимульный материал из опытов В. В. Столина и соответствующие ему перцептивные феномены:

а — исходная ситуация; *б*—*ж* — варианты видения испытуемыми стимульной ситуации; вариант *д* — условен, так как изобразить наклон так, как он был виден испытуемым, невозможно [105]

Второй вариант обозначен как «сгибание карандаша» (рис. 124, *в*): испытуемые видели одновременно конус трансформированным, слоника — стоящим на полу, а карандаш — плавно изогнутым в сторону воронки (конуса).

Третий вариант был обозначен как «наклон карандаша» (рис. 124, *г*): он похож на предыдущий вариант, но карандаш казался не изогнутым, а наклоненным. Если внимание испытуемых обращалось на тень от карандаша, которая была параллельна полу, то они все равно утверждали, что карандаш наклонен — логика образа была сильнее логики здравого смысла.

Четвертый вариант — «навес над воронкой» (рис. 124, *д*): карандаш видится в нормальных пространственных отношениях, но он как бы отрывается от поверхности конуса и зависает над ним.

Пятый вариант — «углубление слоника» (рис. 124, *е*): сам слоник не трансформируется, но видится под полом, хотя его спина необычным образом воспринимается на одном уровне с вершиной воронки (конуса).

Шестой вариант условно обозначили как «разрезание слоника» (рис. 124, *ж*): конус видится как воронка, слоник — в своей истинной форме, карандаш — под полом. Интересны описания самого процесса преобразования или переосмысления образа, приводимые автором. Пространственные отношения карандаша и слоника постоянно меняются: то карандаш уходит под пол, то он оказывается на спине у слоника, то он «разрезает» спину слоника. «Картина очень реальная, она обладает «изумительной устойчивостью — даже можно видеть (несуществующие сенсорно!) стенки «выреза в спине. Порой картина эта меняется: слоник как бы становится сахарным и "подтаивает" в том месте, где сквозь него проходит карандаш» [105, *191*].

Подводя итоги рассмотренных эмпирических исследований псевдоскопического восприятия, отметим, что формирование необычного перцептивного образа в условиях сильных сенсорных искажений происходит по законам предметного мира, в соответствии с логикой реально возможных, поэтому правдоподобных пространственных отношений между объектами, включенными в зрительное поле. Формирование предметного образа восприятия происходит постепенно, развернуто во времени, поэтому мы реально видим, что процесс состоит из «особых перцептивных операций, в которых в качестве операнта выступает чувственная ткань, а в качестве оператора — значения, являющиеся продуктом кристаллизованного в них опыта деятельности человека и человечества в предметном мире» [69, *21*]. Это своего рода целенаправленные действия по преодолению предметных несоответствий, возникающих вследствие оптических искажений. Эти действия зависят от индивидуального опыта испытуемого, поэтому их результат — псевдоскопический образ может быть таким индивидуальным по своему содержанию. Но, несмотря на указанные индиви-

дуальные перцептивные «интерпретации», пространственная логика образа подчинена общей логике физического предметного мира, логике объективной реальности. Несмотря на имеющиеся противоречия, на которые экспериментатор мог обратить внимание испытуемого, формирование пространственной композиции компонентов образа строится по *принципу правдоподобия* так, что сенсорная основа образа модифицируется логикой предметного содержания, а результат этого перцептивного действия с наибольшей вероятностью соответствует некоторой устойчивой предметной реальности.

8.3.4. Проблема создания искусственных органов чувств

Результаты исследований, показывающих возможность построения предметного образа при условии инверсии и реверсии сетчаточных изображений, позволяют поставить очень важный вопрос. Если построение видимого мира может основываться на столь сильных искажениях, т.е. чувственная ткань образа способна означиваться (опредмечиваться) на сильно искаженной сенсорной основе, то может быть возможно создать чувственный образ мира на *другой* чувственной основе?

В конкретном плане этот вопрос может быть сформулирован так: возможно ли зрение без сетчатки, а слух — без кортиева органа? Несмотря на необычность постановки вопроса, исследования в области зрительного и слухового протезирования показывают, что эта задача может быть не только поставлена, но и решена.

Что касается слуховых протезов, то их создание давно уже стало реальностью, и в ряде случаев электрические импульсы от слухового аппарата могут эффективно подаваться прямо к слуховому нерву и тем самым передавать такую квазисенсорную информацию, минуя структуры среднего и внутреннего уха. (Автору не раз приходилось встречать детей, которым успешно сделали необходимую операцию, и они стали неплохо слышать и нормально говорить.)

Существуют несколько способов возвращения зрения слепым людям, у которых отсутствует сетчатка. В той или иной степени все они возможны, и на современном уровне развития микроэлектроники могут быть успешно реализованы. Для улучшения ориентировки незрячих создавались различные приборы — фотофоны и ультрасоники, подающие звуковые и вибрационные сигналы о препятствиях. Однако большого распространения они не получили, поскольку создатели приборов не достаточно учитывали психологические особенности восприятия незрячих людей. Человек, лишенный зрения, ориентируется при помощи слухового анализатора. Слух его при этом крайне напряжен, и дополнитель-

ный анализ преобразованных в звуковые тоны световых сигналов лишь отвлекает, усложняя ориентировку и делая ситуацию более опасной.

Первый и наиболее прямой путь — это использовать принцип однозначной *ретинотопической проекции* светочувствительных клеток сетчатки на 17-е поле зрительной коры и давно известный феномен *корковых фосфенов*. Техническое воплощение этой идеи состоит в том, чтобы специальным электростимулятором раздражать корковые нейроны так, чтобы конфигурация появляющихся фосфенов однозначно соответствовала форме внешнего объекта. Таким образом, переживание световых вспышек слепым человеком будут той сенсорной информацией, на основе которой будет формироваться зрительное восприятие. В силу целого ряда технических и технологических трудностей, а также нерешенности некоторых нейрофизиологических проблем это направление протезирования зрения пока не получило широкого развития, хотя и были созданы опытные образцы аппаратуры.

Специальная титановая пластинка имплантируется в затылочную область коры головного мозга. На нее в виде слабых электрических импульсов разной интенсивности подаются сигналы со специального микропроцессора, который внешне напоминает сотовый телефон и крепится к поясному ремню. Он преобразует информацию, поступающую с миниатюрной телекамеры, установленной на оправе очков, которая охватывает достаточно широкое поле зрения. Принцип работы видеопреобразующего устройства аналогичен работе естественной сетчатки: чем больше интенсивность света, воспринимаемая телекамерой в определенной точке пространства, тем интенсивнее соответствующая ей электростимуляция. В результате человек переживает световые вспышки, пространственная локализация которых строго определена пространством объектива видеокамеры. Уже имеются отдельные наблюдения, подтверждающие, что за 1,5—2 мес незрячие научаются достаточно хорошо ориентироваться в пространстве.

Второй путь, по которому достаточно успешно продвигаются ряд зарубежных лабораторий— это попытка вживления в сетчатку силиконового чипа, на который должен передаваться сигнал с миниатюрной видеокамеры на очках человека, а также попытки имплантации в глаз искусственной кремниевой сетчатки[1]. Один из вариантов проекта компьютерного протеза дан на рис. 125.

---

[1] Подобные исследования по созданию сетчаточных имплантантов проводятся в лабораториях Университета Дж.Хопкинса и Университета штата Северная Каролина (США), а также в известном американском научном центре — Массачусетском технологическом институте, работающим совместно с инженерами и биологами Гарвардского университета. Подробную информацию о данной разработке можно найти на сайте http://biomed.brown.edu/Courses/BI108/BI108_1999_Groups/Vision_Team/Epi-retinal.htm.

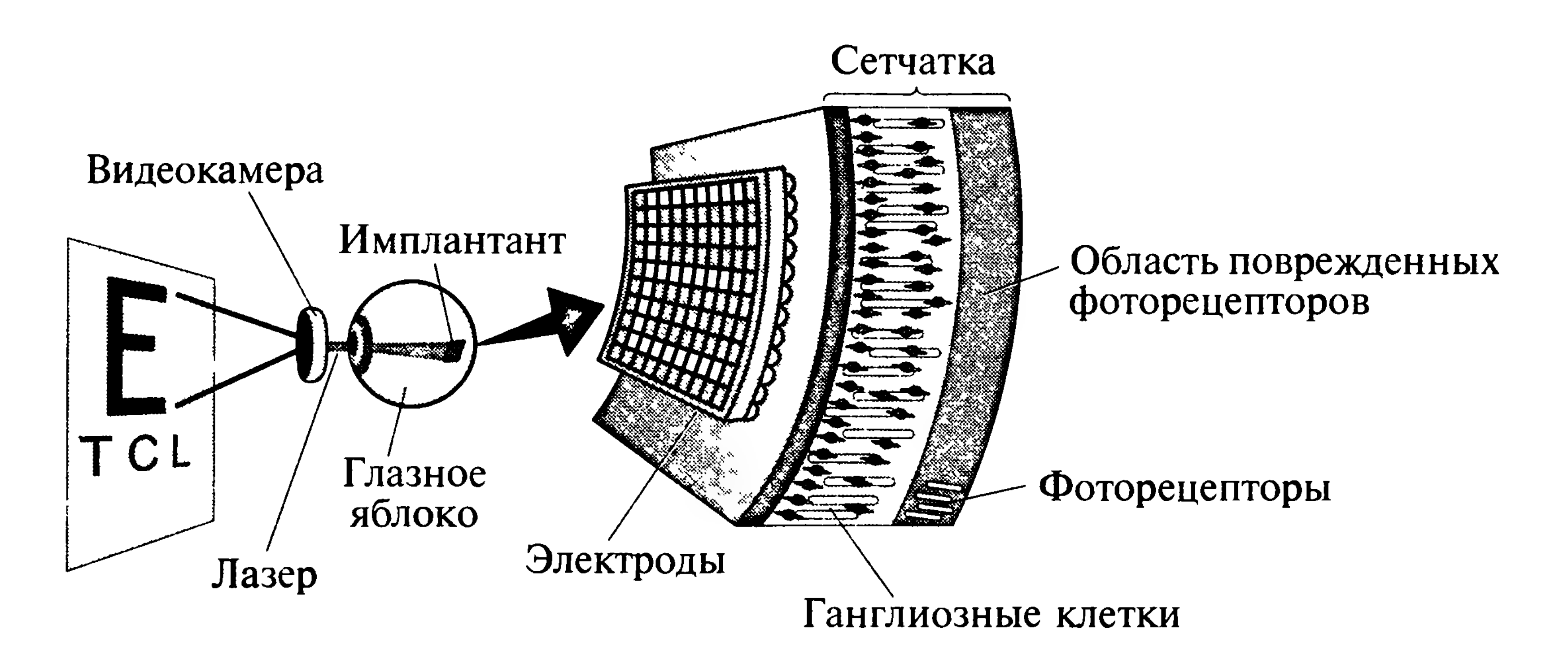


Рис. 125. Блок-схема компьютерного протеза сетчатки (по материалам сайта www.wilmer.jhu.edu)

Массачусетсские ученые обозначают цель своего проекта как разработку силиконового чипа для его имплантации в глаз человека для восстановления зрения у пациентов ретинальным пигментозом — основной причиной врожденной слепоты, а также у пожилых людей, страдающих дегенерацией глазодвигательных мышц, которая является основной причиной слепоты у основной части населения. Они полагают, что «видеть» — это относительное понятие, и в данный момент не ставят перед собой задачу дать человеку с искусственной сетчаткой возможность свободно читать книгу или газету. Их идея в том, чтобы человек с ретинальным протезом смог находить дверь в комнату, или идти по улице без посторонней помощи, или опознать выражение лица своего собеседника.

Еще один вариант компенсации потери зрения — это метод *зрительно-тактильной замены*, или *кожного зрения*, предложенный в 1970-е гг. американским исследователем П. Бах-и-Ритой и его соавторами [125]. Суть этого подхода заключалась в создании кожного зрения, когда зрительная информация, которую мог бы получить незрячий человек, поступала к нему в виде тактильных ощущений, создавая зрительные образы.

Технически это выглядело так. На голове испытуемого закреплялась небольшая телевизионная камера, а распределение электрических сигналов, отображающих распределение интенсивности света в каждой точке пространства передавалось на матрицу, которая крепилась на груди или животе испытуемого и включала до 2 000 вибротактильных датчиков. Каждый датчик представлял собой миниатюрный вибратор, из которого на некоторую длину выдвигался металлический штырек и с определенной частотой наносил легкие механические удары по поверхности кожи. Интенсивность удара кодировала яркость в соответствующей точке пространства, его частота и сила подбирались таким образом, чтобы возникающие тактильные ощущения были достаточно комфортны и не вызывали адаптацию. Таким образом, изображение с телевизионной камеры ото-

бражалось на поверхность кожи испытуемого в виде соответствующего распределения вибротактильных ударов, создавая при изменении освещения пространственные узоры тактильных ощущений.

В контексте обсуждения проблемы предметности восприятия мы приведем результаты одного научного исследования, в котором испытуемым был слепой от рождения аспирант Нью-Йоркского университета Г. Гварниеро. Материалы его наблюдений были опубликованы в американском журнале «Perception» в статье под названием «Опыт кожного зрения» [160].

Эти результаты очень важны, поскольку они показывают, что предметное зрительное восприятие у слепого человека может быть эффективно сформировано на иной сенсорной основе, и не так важно, получает ли он оптическую информацию посредством обычного зрения или кожного зрения. Важно другое — чувственная ткань формирующегося образа должна однозначно отображать пространственные характеристики объектов внешнего мира и их отношения. Кроме того, сам человек должен активно включаться в процесс построения нового для него «видимого» мира. Тридцать лет назад не было миниатюрных видеокамер и портативной микропроцессорной техники, но уже тогда психологам стало ясно — проблема зрительного протезирования при отсутствии сетчатки может быть решена.

В первые часы адаптации ощущения испытуемого сводились лишь к легкому покалыванию и щекотке на поверхности кожи. Но через некоторое время эти впечатления сменялись на отчетливые ощущения конфигураций, задаваемых матрицей, возникала способность опознавать некоторые простые фигуры, отличать вертикальные линии от горизонтальных. Г. Гварниеро настойчиво подчеркивал, что переживаемое качество ощущений нельзя было назвать тактильным, т. е. локализованным на месте крепления матрицы. Эти ощущения объективировались вовне, переживаемый образ имел не тактильный, а зрительный характер. Воспринимаемые предметы приобрели «верх» и «низ», «правую» и «левую» стороны, однако в первый период адаптации они существовали в двумерном пространстве, в котором отсутствовала глубина.

Определить, движется образ или нет испытуемый мог практически сразу, уже на основе ощущений, локализованных на коже. Но вначале он не мог обозначить причину перемещения паттерна, т. е. отличить движение объекта от своих собственных движений. Сначала он сознательно ожидал перемещение паттерна в сторону, противоположную собственному передвижению. Постепенно эта деятельность сворачивалась, автоматизировалась и Г. Гварниеро просто переживал объект как неподвижный, когда его сканировал телекамерой.

После того как достигалась стабильность видимого мира, испытуемый переходил к следующему этапу эксперимента — формированию симультанного, т. е. одномоментного опознания объекта вместо его пос-

ледовательного и продолжительного сканирования. Чтобы ускорить формирование симультанного восприятия, экспериментаторы сначала называли объект, затем экспонировали его на экран, предлагали ознакомиться с ним на ощупь. Однако, несмотря на предварительное осязательное знакомство, Г. Гварниеро так и не научился зрительно опознавать объект, если он никогда раньше с ним не встречался.

В дальнейшем, для того чтобы приблизиться к реальным условиям работы зрительной системы, телекамера была оснащена трансфокатором — объективом с переменным фокусным расстоянием. С его помощью испытуемый мог произвольно увеличивать и уменьшать изображение предмета. Г. Гварниеро очень быстро (понадобился лишь 1 час тренировки) научился судить об истинной величине объекта по изменяющейся величине его сенсорного паттерна. Эта перцептивная задача аналогична проблеме дифференциации собственных движений от перемещений объекта, поскольку увеличение паттерна может означать как экспонирование большего объекта, так и изменение оптической силы объектива телекамеры.

Следующей ставилась задача на восприятие относительной и абсолютной удаленности. Овладение адекватным восприятием относительной удаленности строилось на основе двух признаков — величине паттерна объекта и перекрытия паттерна одного объекта паттерном другого. При этом объекты, контуры паттернов которых прерывались паттернами других объектов, воспринимались им как более удаленные. Восприятие абсолютной удаленности происходило на основе таких признаков, как величина паттерна и его уровень над горизонтом. Те объекты, паттерны которых располагались выше, воспринимались как более удаленные. Интересно, что первоначально процесс овладения признаками удаленности проходил в форме развернутых осознанных умозаключений, затем сворачивался и возникало впечатление непосредственного восприятия. Таким образом, формирование восприятия абсолютной и относительной удаленности носило характер ярко выраженных перцептивных действий.

После этого испытуемый должен был овладеть еще одной формой константности восприятия — перманентностью образа, так как объекты до этого все еще экспонировались в строго определенном и всегда постоянном положении на белом экране. Например, когда впервые Г. Гварниеро увидел игрушечную лошадь не в профиль, а в фас, он не смог ее опознать. Для преодоления этих трудностей и научению способам константного восприятия формы, ему предлагались упражнения с вращающимся диском, когда требовалось установить истинную форму объекта по эллиптическому паттерну. Однако полностью овладеть этой формой константности ему так до конца и не удалось.

Заключительная часть эксперимента была посвящена формированию координации «камера-рука», аналогичной координации «глаз—рука», без которых невозможна активная деятельность человека. Сначала испытуемый учился опознавать и константно воспринимать части своего тела и особенно руки. Затем — попадать рукой в цель, схватывать предмет. И на этом трехнедельное обучение кожному зрению завершалось.

Описывая специфику кожного зрения, Г. Гварниеро подчеркивал зрительный, а не тактильный характер образов: «Я использовал слово “видеть” за неимением лучшего. Как только я овладел навыками сканирования, то перестал чувствовать, что ощущения локализуются у меня на спине» [160, *104*]. Зрительный характер образов подтверждали и проводившиеся при обучении эксперименты, в ходе которых у испытуемых (в опытах также участвовали и другие люди) возникали типичные зрительные иллюзии. Например, была ярко выражена иллюзия водопада.

Подводя итог краткому рассмотрению проблемы создания искусственных органов чувств, отметим, что результаты эмпирических исследований, описанных в этой главе, свидетельствуют о широчайших возможностях адаптации нашего восприятия к разным родам несоответствия между дистальным и проксимальным стимулами. По-видимому, для построения адекватного образа мира очень важно следующее: чтобы в ходе реальной деятельности человека имело место закономерное соответствие между изменением важных физических характеристик дистального стимула и изменением параметров проксимального стимула. Или, используя термин Дж. Гибсона, изменения внешнего предметного мира были бы *инвариантны* изменениям стимульной энергии, попадающей на рецепторную поверхность. При этом не так уж важно, какой будет эта рецепторная поверхность. В силу активной природы нашего чувственного познания в ходе предметной деятельности человека происходит отображение указанных выше инвариантных изменений во внутреннем плане перцептивного образа, приобретая предметный характер и наполняясь личностным смыслом. Это отображение приобретает *амодальный* характер, становясь, таким образом, относительно независимым от своей рецепторной принадлежности и сенсорной основы. Последнее, на наш взгляд, открывает широкие возможности для замены естественной рецепторной поверхности какой-либо искусственной.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково общепсихологическое значение проблемы предметности восприятия?

2. Сформулируйте основные феноменологические характеристики предметности восприятия. Приведите примеры.

3. Охарактеризуйте понятие А. Н. Леонтьева о пятом квазиизмерении.

4. Зачем психологу нужно ориентироваться в методологических принципах системно-деятельностного анализа восприятия?

5. Дайте описание принципу объектной и предметной детерминации процессов психического отражения действительности.

6. Приведите примеры «работы» принципа опосредствования процессов психического отражения при исследовании сенсорно-перцептивных процессов.

7. Сформулируйте основные способы искажения сетчаточных образов.

8. Какие основные результаты по исследованию адаптации к инвертированному зрению получены в экспериментальных исследованиях?

9. Дайте описание феномена структурного последействия или адаптационного последействия.

10. В чем суть методического приема смещения зрительного изображения во времени?

11. Как работает псевдоскоп?

12. На каких эмпирических результатах основано правило правдоподобия?

13. Почему результаты опытов Б. Н. Компанейского и В. В. Столина могут служить эмпирическим подтверждением предметного характера восприятия?

14. В чем состоит метод зрительно-тактильной замены?

Темы для эссе и рефератов

Значение методологических принципов системно-деятельностного анализа для эмпирических исследований ощущений и восприятия.

Концепция образа мира в работах А. Н. Леонтьева и его школы.

Эмпирические исследования инвертированного зрения.

Эмпирические исследования псевдоскопического зрения.

Проблемы и перспективы создания искусственных органов чувств.

Рекомендуемая литература

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 403—410; 567—570; 571—584; 618—623.

Шиффман Х. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М., 2003. — С. 474—478; 661—663.

Столин В. В. Исследование порождения зрительного пространственного образа // Восприятие и деятельность / под ред. А. Н. Леонтьева. — М., 1976. — С. 186—192.

Грегори Р. Глаз и мозг. — М., 1970. — С. 222—239.

Логвиненко А. Д. Зрительное восприятие пространства. — М., 1981. — С. 74—89; 89—96.

Дополнительная литература

Восприятие и деятельность / под ред. А. Н. Леонтьева. — М., 1976. — С. 108—113; 192—199; 293—318.

Логвиненко А. Д. Зрительное восприятие пространства. — М., 1981. — С. 53—73.

ГЛАВА 9
РАЗВИТИЕ ВОСПРИЯТИЯ

Эмпиризм и нативизм • Проблема врожденного-приобретенного в восприятии • Эмпирические исследования: опыт пациентов после удаления катаракты; сенсорная изоляция и депривация (опыты на животных); опыты со зрительным обрывом • Деятельностный подход к исследованию развития восприятия: эксперимент А. Н. Леонтьева по формированию цветовой чувствительности; дополнительные сенсорные признаки (К. В. Бардин); гипотеза уподобления А. Н. Леонтьева; эксперименты со стабилизированным изображением на сетчатке; формирование перцептивных действий и системы сенсорных эталонов (А. В. Запорожец) • Развитие восприятия у слепоглухонемых детей

Вопросы развития восприятия имеют глубокие корни в истории философии и психологии, поскольку непосредственно касаются более общей проблемы роли врожденного и приобретенного, наследственности и обучения в психическом развитии человека. В соответствии с тем, как решался вопрос о природе познавательных процессов, выделяют два направления — *эмпиризм* и *нативизм.* С позиций эмпиризма восприятие — результат научения, сознание человека уподобляется tabula rasa, предполагается, что прошлый опыт обогащает текущие ощущения, прибавляя им все большее содержание. В философии этой точки зрения придерживались Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм. Среди психологов идеи эмпиризма разделяли Г. Гельмгольц, В. Вундт, Э. Титченер. Например, **Джорджан Беркли** (1685—1753) в своем знаменитом труде «Опыт новой теории зрения» указывал, что восприятие пространства есть скорее акт суждения, основанного на прошлом опыте, чем на ощущениях, поскольку в ходе приобретаемого опыта дух постоянно соотносит ощущения, соответствующие различным положениям глаз, с соответствующими расстояниями до объектов. Как следствие этого,

Дж. Беркли

возникает привычная связь между этими двумя видами идей. Теории восприятия пространства и константности восприятия, предложенные Г. Гельмгольцем или К. Коффкой, по сути являются вариантами рассуждений Дж. Беркли.

Нативистическая точка зрения предполагает, что некоторое знание дано от рождения, поэтому восприятие обусловлено врожденными механизмами. В философии — это идеи, идущие от Платона, Р. Декарта, Э. Канта, Г. Лейбница, в психологии эту точку зрения разделяли гештальтпсихологи У. Найсер, Ж. Пиаже, Н. Хомский.

Несмотря на некоторое сходство исследовательских интересов у психологов и философов, постановка вопроса у тех и других — различная. Как справедливо отмечал Р. Грегори, философы ставят вопрос так: «Можем ли мы знать что-либо до того, как осуществилось восприятие?» [37, *208*]. Психологи ставят вопрос иначе: «Можем ли мы воспринимать прежде, чем мы научимся тому, как воспринимать?» [там же].

Важность правильной постановки и рассмотрения вопроса о врожденном и приобретенном в восприятии обусловлена важностью решения ряда теоретических и практических проблем. Нужно ли развивать восприятие? Как развивать восприятие? Как выявлять и использовать врожденные задатки? Что в восприятии «натуральное», природное, а что культурное и социальное? Есть ли межкультурные особенности восприятия и в чем их причины?

В современной психологии используют несколько конкретных подходов к эмпирическому исследованию и теоретическому осмыслению проблем развития ощущений и восприятий.

1. Наблюдения за больными после удаления катаракты или неврологическими больными в процессе восстановительного обучения.

2. Исследования на животных в условиях сенсорной изоляции и депривации.

3. Исследования развития восприятия у младенцев.

4. Эксперименты, формирующие различные формы восприятия.

5. Психогенетические исследования.

Ниже мы опишем ряд конкретных исследований, проливающих свет на поставленную проблему.

9.1. Что видят люди после удаления катаракты?

Естественно, что спросить у новорожденного, что он видит или слышит, не представляется возможным, однако спросить о чувственных переживаниях у слепого от рождения человека после того, как он прозрел, вполне реально. Дж. Беркли полагал, что

слепорожденный человек, который прозрел, уже став взрослым, не будет иметь никаких пространственных впечатлений о внешнем мире до тех пор, пока не приобретет новый опыт, по-видимому он был не совсем прав.

Как сообщает Р. Грегори, ему известно около шестидесяти подобных случаев, документально зарегистрированных с 1020 г. Он и его сотрудники проанализировали эти свидетельства. Автор указывает, что некоторые факты подтверждают предположения эмпириков. Прозревшие люди были не в состоянии различать даже простые предметы или формы. Им нужен был длительный период тренировки, чтобы они научились опознавать даже простейшие из видимых предметов. Многие так и не смогли этому научиться, бросали свои попытки и возвращались к прежней жизни слепого человека, что нередко сопровождалось сильными эмоциональными переживаниями. Другие люди, напротив, сразу после прозрения видели довольно хорошо, как правило, это были люди активные и интеллектуально развитые, с хорошим образованием.

Вполне надежными считаются данные, представленные немецким офтальмологом М. В. Зенденым (1932), представившим свои наблюдения над 66 пациентами. Несмотря на описательный характер данных, они представляют значительный интерес. Приведем те, которые совпадают у большинства пациентов.

1. Вначале они видят предметно неорганизованный зрительный мир, поскольку очень много неизвестных предметов.

2. Тем не менее они выделяют фигуру и фон, и это не создает хаоса ощущений.

3. Большинство пациентов способны фиксировать свой взор и следить за движущимися объектами.

4. У этих людей отсутствует предметность восприятия, поскольку они не могут определить характер различий между предметами и категоризовать их.

5. У них есть способность оценки пространственной удаленности объектов, но она весьма несовершенна.

Американский хирург-офтальмолог И. Лондон собрал данные российских офтальмологов об аналогичных случаях обретения зрения больными после операции по удалению катаракты. В целом эти данные совпадают с изложенными выше. Интересно, что у двух, ослепших уже после рождения, зрение восстановилось намного быстрее, чем у слепорожденных.

Большинство авторов отмечают методические трудности в проведении такого рода исследований, поскольку послеоперационный период характеризуется целым рядом затруднений механического характера, которые приводят к трудностям конвергенции и аккомодации, что не позволяет исключить влияние анатомо-физиологических факторов на восприятие.

В заключение приведем несколько интересных наблюдений, сделанных Р. Грегори над испытуемым С. Б. 52 лет, очень деятельным человеком, перенесшим успешную операцию [37]. Вначале он не видел ничего кроме расплывчатых очертаний, но спустя несколько дней он уже мог достаточно эффективно пользоваться зрением: ходить по больнице, узнавать время по настенным часам, следить в окно за движением автомобилей. В зоопарке он мог правильно назвать большинство животных. Опознавая предметы, он привлекал свой тактильный опыт.

У С. Б. наблюдалось специфическое восприятие расстояния, например он думал что мог коснуться ногами земли, находясь у окна на высоте 10—12 метров. Сидя в ресторане, он принял серп луны за отражение четвертушки торта в зеркале. Однако Б. С. точно оценивал расстояние и размеры объектов, если хорошо знал их наощупь. Он так и не научился читать глазами, хотя сразу и без особого труда стал различать заглавные печатные буквы и числа (со строчными он не был знаком, поскольку в школе для слепых его учили читать только заглавные буквы). Таким образом, Б. С. очень эффективно использовал свой прошлый осязательный опыт, что весьма ограничивало развитие его зрительного восприятия. Например, в Лондонском музее ему показали станок, находившийся под стеклянным колпаком, и он не смог его узнать, хотя очень мечтал его увидеть. Когда колпак сняли, и он смог его ощупать, то, глядя на станок, он сказал: «Теперь, когда я его ощупал, я его вижу» [37, *218*].

В целом он воспринимал мир темным и расплывчатым, что сильно огорчало его. В силу наступившей депрессии он перестал вести активный образ жизни и через три года скончался. Как отмечал Р. Грегори, развивающаяся депрессия весьма характерна для подобных случаев.

На наш взгляд, этот интересный факт находит свое объяснение в рамках представлений В. В. Лебединского о механизмах эмоциональной регуляции поведения человека [12]: первый уровень регуляции — *уровень оценки интенсивности средовых воздействий* осуществляет базальную функцию адаптации. В ситуациях, подобных описанной Р. Грегори, мы сталкиваемся с типичным случаем повышенной чувствительности С. Б. к зрительным воздействиям, вызывающим сверхнагрузку для всей перцептивной системы. Так же как и для незрелой перцептивной системы новорожденных, такая перегрузка могла явиться причиной долговременного истощения психики С. Б. Сформированный у него ранее на основе тактильной модальности образ мира не в состоянии вместить в себя (т. е. осмыслить, означить, опредметить) огромную массу постоянно поступающей новой сенсорной информации, что, по-видимому, приводит к развитию информационного стресса, а затем и затяжной депрессии. Подобные ситуации хорошо объясняются классическими представлениями Г. Селье и Р. Лазаруса о стадиях развития стресса и механизмах психологического совладания со стрессом [63; 95].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что у прозревших после удаления катаракты людей имеются зачатки зрительного восприятия, но необходимость приобретения еще и перцептивного опыта для нормального восприятия чрезвычайно важна.

Необходимо отметить, что эти данные имеют серьезные недостатки: во-первых, условия наблюдения и прошедшее после операции время строго не описаны; во-вторых, степень сохранности зрения пациентов могла быть различной; в-третьих, во многих сообщениях врачи дают явно неоднозначное, а порой произвольное толкование полученным данным, путая процессы восприятия и их интерпретацию. Например, как отмечает И. Рок, из приведенных данных очень сложно понять, действительно ли пациент не видит шар или куб или просто не может их назвать, пока ему не дадут пощупать эти предметы, или вовсе не знает, как назвать тот или иной предмет [93].

9.2. Исследования перцептивного развития у животных в условиях сенсорной изоляции и депривации

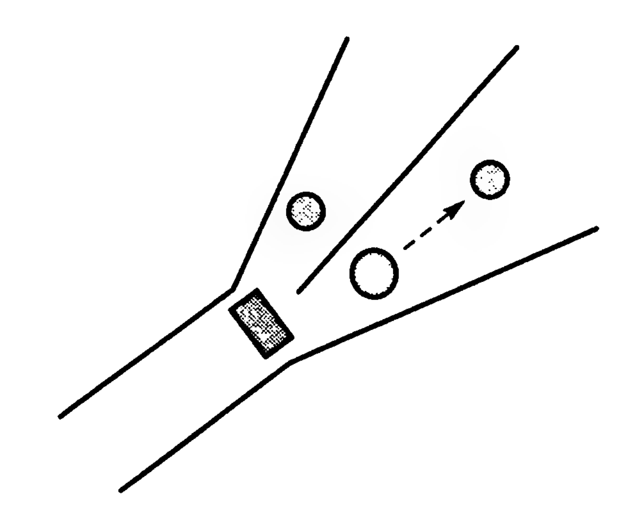
Целый пласт исследований проблемы роли врожденного-приобретенного в восприятии выполнен на животных. Это объясняется этической возможностью проводить опыты с жесткой сенсорной изоляцией и депривацией. Общая схема подобных экспериментов такова: новорожденное животное некоторое время воспитывается в условиях сенсорной изоляции — в темноте или при отсутствии структурированной зрительной стимуляции[1], а затем оцениваются его перцептивные способности. В зависимости от того, показывают ли животные в пост-адаптационный период определенные перцептивные феномены, исследователи судят о врожденности той или иной функции или необходимости опыта для ее развития.

В опытах Д. Хеллера, проведенного на крысятах, показана необходимость предшествующего опыта для учета удаленности при восприятии размера объекта [93]. В эксперименте крысята до 34-дневного возраста выращивались в темноте. Стоя у входа в V-образный лабиринт, их обучали различать размеры двух светящихся кругов — бежать по лабиринту к большему кругу (рис. 126).

Оба круга можно было видеть только с одного места в начале лабиринта: когда крыса стояла на этом месте перед стеклянной перегородкой, включался свет, и круги становились видимыми. Таким образом, в

[1] Животные находятся не в темноте, а на свету, но на их глаза одеты рассеивающие свет пластиковые пластинки, или животные находятся в сенсорно обедненной среде, например их окружают вертикальные или горизонтальные полосы.

Рис. 126. Схема экспериментальной установки Д. Хеллера. Крысы обучались бежать по V-образному лабиринту в сторону круга большего размера



ходе тренировок крыса не имела зрительных впечатлений о расстоянии до кругов, поскольку, как только она сдвигалась в сторону, она переставала их видеть.

Когда крыса бежала к большому кругу, т.е. делала правильный выбор, она поощрялась пищей.

В контрольном опыте, который также проводился в темноте, большой круг отодвигался к концу лабиринта так, чтобы его зрительный угол был равен зрительному углу маленького круга. При этом условии крысы выбирали круги наугад, что свидетельствует об отсутствии у них константности размера. В следующем опыте условия менялись: большой круг отодвигался еще дальше, чтобы его зрительный угол был меньше, чем у маленького круга. Крысы выбирали маленький круг, основываясь на величине зрительного угла. Когда же эту выращенную в темноте группу крыс в течение недели содержали в комнате с включенным светом, то при повторном тестировании они обнаружили константность восприятия размера. Эти результаты подтверждают гипотезу о том, что отсутствие зрительного опыта препятствует константному восприятию размера.

Ряд экспериментов с животными доказывает врожденность восприятия глубины. В опытах К. Лэшли и Дж. Рассела: крысят выращивали 100 дней в темноте, способность к пространственной ориентировке оценивали по точности прыжка с одной платформы на другую, которая была расположена на некотором расстоянии от первой; расстояние между платформами варьировалось. Сила толчка, которая служила показателем точности восприятия удаленности, была одинакова у крыс, выращенных в темноте и у обычных крыс. Этот результат свидетельствует о том, что у крыс, по-видимому, есть врожденная способность восприятия удаленности.

Весьма показательны и достоверны опыты Р. Франца по восприятию формы с только что вылупившимися в темноте цыплятами, которые до начала опыта не были на свету и не пробовали настоящей пищи (рис. 127).

Было показано, что когда им предъявляли восемь предметов разной степени округлости, то они клевали шарик в 10 раз чаще, чем пирамиду; из плоских фигур они предпочитали кружочки треугольникам, а из кружочков — те, диаметр которых был около 3 мм [110]. Результаты, полученные Нобелевским лауреатом Н. Тинбергеном, также показывают, что только что вылупившиеся птенцы морской чайки реагируют на специфическую форму модели клюва их родителей. Опыты Э. Гибсон и соавт. на крысах, выращенных в течение 90 дней в темноте, показали, что

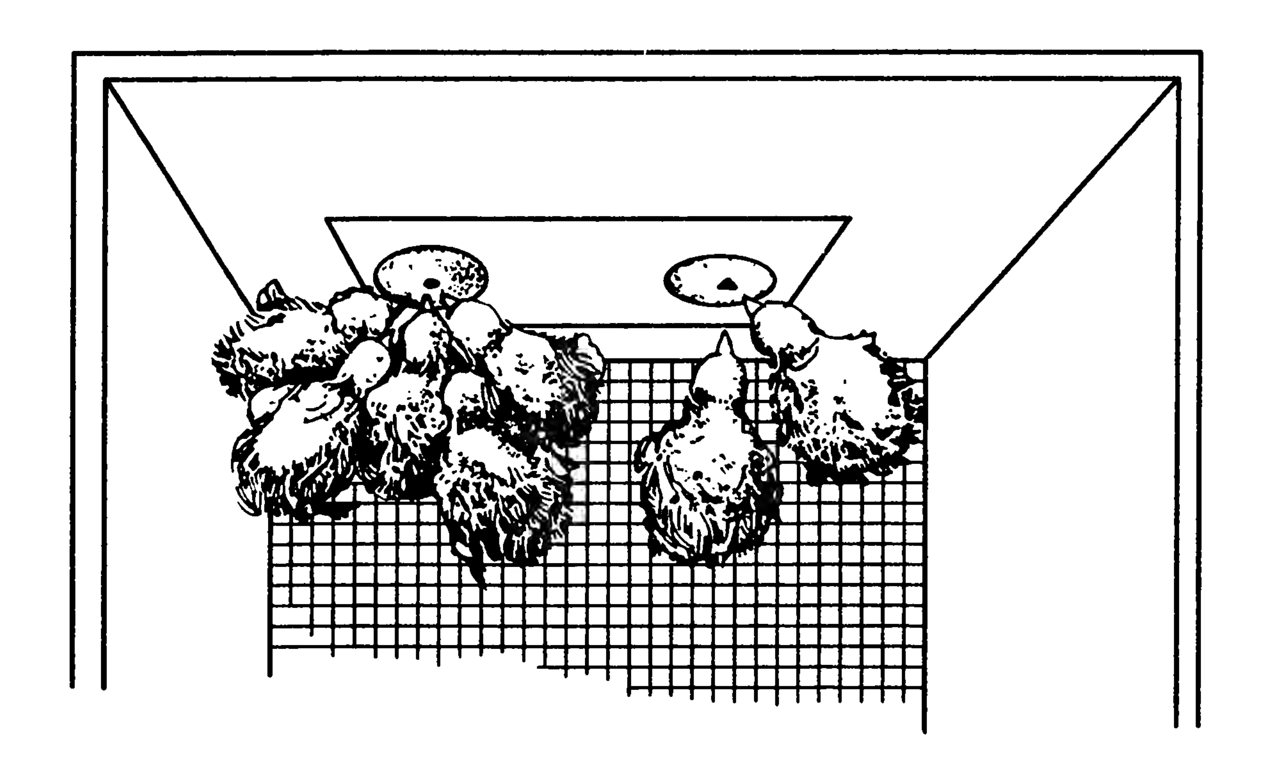


Рис. 127. Экспериментальная установка Р. Франца по исследованию восприятия формы у только что вылупившихся цыплят [110]

отсутствие зрительного опыта не повлияло на точность различения формы предметов. Весьма убедительными выглядят результаты *Р. Циммермана* и *К. Торри* о том, что 11-дневные обезьяны уже способны отличать треугольник от круга.

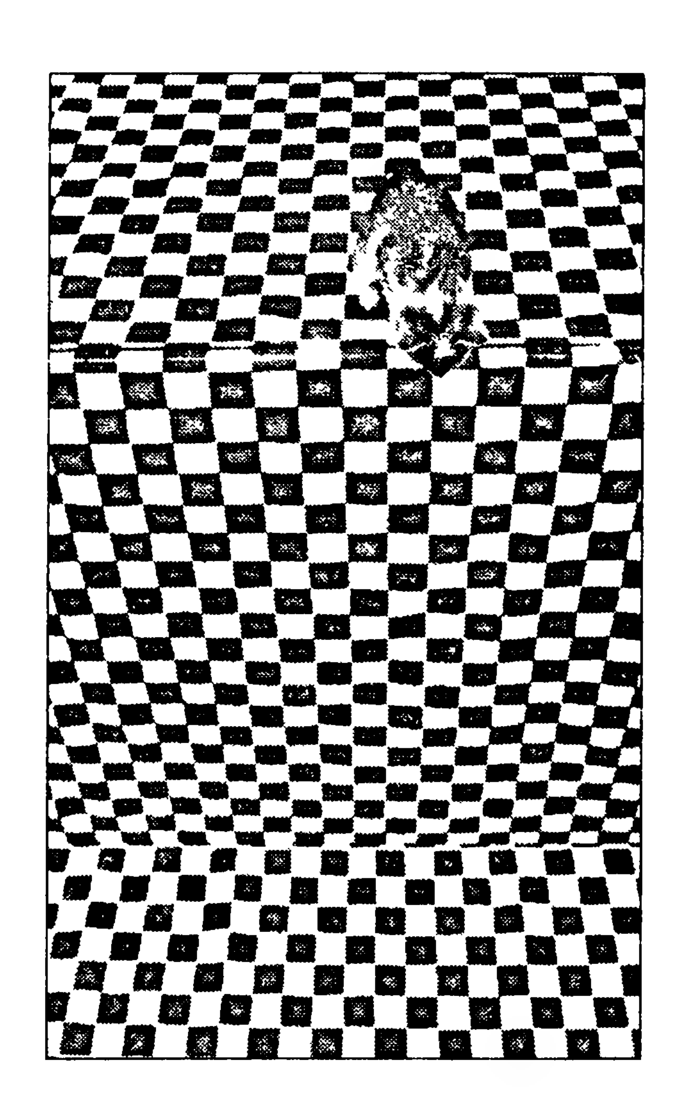
Однако в опытах на животных, выращенных в темноте или в условиях отсутствия структурированной стимуляции, получено много данных о нарушении восприятия формы. Тем не менее большинство таких работ содержат серьезные методические проблемы, затрудняющие однозначную интерпретацию их результатов [93, *77—78*].

Как очень надежные и убедительные рассматриваются эксперименты Э. Гибсон и Р. Уока с так называемым *зрительным обрывом* [155].

В этих опытах животное (или младенец) располагался в центре большого стеклянного листа на непрозрачной площадке. Часть стекла покрывала стол с хорошо текстурированной крупными клетками поверхностью, а другая его часть нависала над полом, который был текстурирован такими же клетками (рис. 128). Результаты показали, что животные избегают «глубокую» сторону, где зрительно расположен обрыв, хотя тактильное восприятие указывает им на то, что обе поверхности одинаково крепкие. Причем одинаковое поведение проявили цыплята, крысята, котята, ягнята, львята, тигрята, детеныши ягуара, снежного барса, обезьяны. Опыты также проводились с детьми в возрасте 6 мес и немного старше. Те же результаты получены в опытах с детенышами, выращенными в темноте.

Аналогичные исследования были проведены Дж. Кэмпосом и соавт. на младенцах в возрасте от 55 до 106 дней [93]. Поскольку такие маленькие дети еще не умеют ползать, то в качестве показателя избегания «глубокой» стороны использовали частоту сердечных сокращений. При помещении детей над «глубокой» стороной частота сердечных сокращений увеличивалась, что связано с реакцией страха.

Рис. 128. Эксперименты со «зрительным обрывом». Котенок находится на краю «обрыва» и не движется дальше [155]



Таким образом, было установлено, что у маленьких детенышей (включая выращенных в темноте) вскоре после рождения присутствует восприятие глубины и ему, по всей вероятности, этому не нужно учиться.

Анализ тех опытов с животными, в которых не подтвердилась гипотеза о врожденной способности к восприятию (как, например, в описанных выше опытах с крысятами), обнаруживает ряд серьезных методических проблем. Так, было показано, что у животных, выращенных в темноте, наблюдается недоразвитие или дегенерация корковых нейронов, а это означает, что анализаторная система у них была нарушена. И. Рок обращает внимание на то, что сенсорная изоляция животных (даже если они получают световую стимуляцию) все равно приводит к аномалиям развития различных структур зрительного анализатора, например недоразвитию определенных нейронов-детекторов. Кроме того, сенсорная депривация вполне могла привести к тому, что даже присутствующая от рождения перцептивная способность может исчезнуть, если в некоторый критический (сензитивный) период исключается возможность ее использования. Факты о том, что некоторые виды животных (например, черепахи, утки) не боятся «зрительного обрыва», не опровергают сделанный вывод, поскольку у них в принципе генетически может отсутствовать страх высоты. Более того, следует подчеркнуть, что научение и врожденные задатки — это не взаимоисключающие факторы, и поэтому вполне вероятно, что даже при наличии врожденной перцептивной способности требуется приобретение определенного опыта.

Подводя итог изложенным выше исследованиям, следует констатировать, что результаты большинства из них подтверждают вывод о врожденности ряда механизмов зрительного восприятия у самых различных видов животных.

9.3. Исследование восприятия у младенцев

Для выяснения вопроса о существовании врожденных механизмов восприятия и роли опыта в его развитии проводились

многочисленные эксперименты с младенцами. Многие авторы были не согласны с описанием У. Джемсом чувственного мира младенца как «гудящей неразберихи» ощущений. Представим ряд эмпирических исследований, которые пытались ответить на принципиально важный вопрос, поставленный блестящим английским психологом-экспериментатором Т. Бауэром: «Что видит ребенок, когда смотрит на окружающий мир, — множество различных предметов определенной формы, расположенных в определенном порядке, или какой-то сумбур переливающихся мимолетных теней?» [13, *351*].

В опытах Т. Бауэра на младенцах использовалась условно-рефлекторная методика для выработки реакции на предъявляемый ему зрительный стимул [13; 14]. Правильная реакция ребенка: *поворот головы* в ответ на предъявление ему условного раздражителя — белого картонного куба с гранью в 30 см на расстоянии 1 м, — подкреплялась внезапным появлением женщины-экспериментатора, которая, улыбалась ребенку, говорила «ку-ку», а затем исчезала (рис. 129). Проводились опыты по изучению константности восприятия, поэтому менялось расстояние до этого куба и его размер. В каждой серии подсчитывалась частота поворота головы ребенка. Полученные результаты показали, что ребенок поворачивает голову на условный раздражитель (куб с гранью именно 30 см на расстоянии 1 м) в 4,5 раза чаще, чем на куб с гранью 90 см, предъявлявшийся на расстоянии 3 м, т.е. имевший такой же угловой размер, что и условный раздражитель. Это исследование доказывает, что 6—8-месячные младенцы реагируют на константность видимого размера, а не константность зрительного угла.

Аналогичные эксперименты были проведены по изучению константности восприятия формы прямоугольника [13]. Условным раздражителем был деревянный прямоугольник размером 25×50 см, расположен-

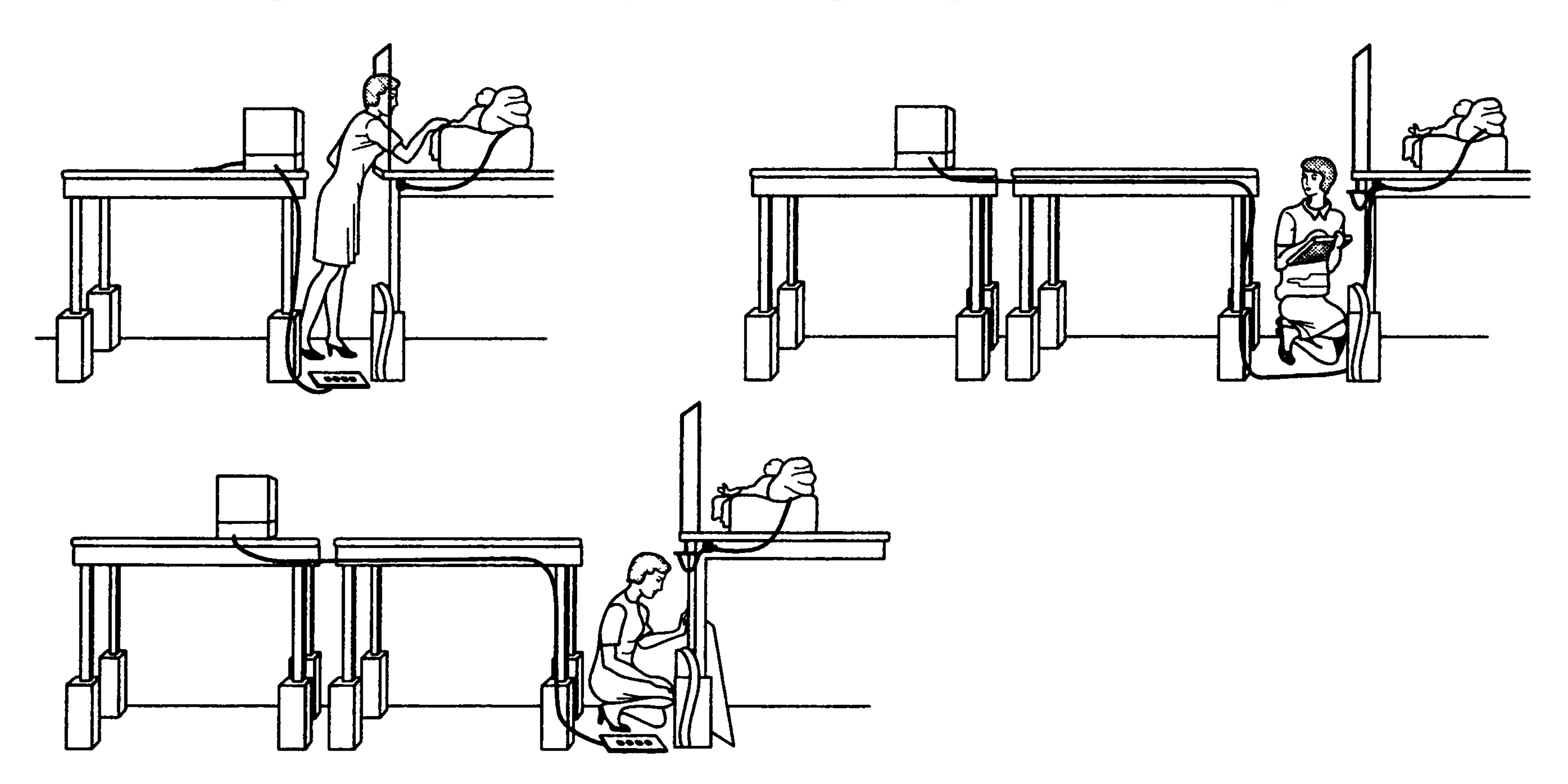


Рис. 129. Экспериментальная установка Т. Бауэра для исследования константности восприятия у младенцев [13]

ный под углом 45° к фронтальной плоскости на расстоянии 2 м от глаз ребенка. Дифференцировочными стимулами были: стимул 1 — прямоугольник, расположенный перпендикулярно взору; стимул 2 — трапеция, расположенная перпендикулярно и создающая на сетчатке изображение *такой же формы*, как и условный раздражитель; стимул 3 — трапеция, расположенная под углом 45°. Результаты показали, что условный раздражитель вызывал в среднем 51 реакцию, стимул 1 — 45,13 реакций, стимул 2 — 28,5 реакций, стимул 3 — 26 реакций. Таким образом, было установлено, что дети в возрасте 50—60 *дней* правильно реагируют на реальную, а не проекционную форму объекта.

Как уже указывалось ранее, Р. Франц изучал восприятие формы. Кроме цыплят он также исследовал двух детенышей шимпанзе[1] и новорожденных детей (30 детей от 1 до 15 недель), используя так называемую *методику на зрительный интерес*, в которой движения глаз использовались как индикатор зрительного внимания к воспринимаемому объекту [110]. Ребенок или детеныш лежал в специальной кроватке и смотрел на предметы, подвешенные к потолку экспериментальной камеры. Экспериментатор, глядя вниз через небольшое отверстие, регистрировал длительность фиксации взора на каждом объекте. Испытуемым предъявлялись пара различных рисунков — горизонтальные полосы, концентрические круги, квадрат, шахматный паттерн. Было обнаружено сильное предпочтение одной из фигур в паре, причем это наблюдалось у детей всех возрастов, что доказывает, что оно не является результатом научения.

Аналогичные данные, но на еще более маленьких детях (от 1 до 14 дней) были получены швейцарским педиатром Ф. Штирниманом. Другую серию опытов Р. Франц проводил с 49 младенцами в возрасте от 4 дней до 6 месяцев. Им предъявлялись три плоских рисунка, сходных по форме с головой человека. На одном было изображено стилизованное лицо человека, на другом вместо лица были нарисованы темные пятна, на третьем — верхний участок овала «лица» был просто закрашен черной краской. Результаты были примерно одинаковыми для детей всех возрастов: они чаще смотрели на «настоящее лицо». Полученные результаты свидетельствуют о врожденности восприятия формы: и животные, и дети реагируют на нее без обучения.

Еще раз напомним об опытах Э. Гибсон и Р. Уока, а также Дж. Кемпоса и соавторов со зрительным обрывом, проведенных с 2—3-месячными и 6-месячными младенцами. Их результаты убедительно показали, что такие маленькие дети могут воспринимать видимую глубину, что выражается в избегании края «зрительного обрыва».

Таким образом, приведенные выше результаты позволяют сделать вывод о том, что «зрительный мир младенца, вероятно, может быть подчас ошеломляюще сложным, но не бессмысленным, каким его долгое время считали» [13, *366*]. Основным критическим замечанием в адрес вывода о врожденности восприятия, сле-

[1] Одного из детенышей шимпанзе сразу после рождения воспитывали в темноте.

дующего из опытов с новорожденными и младенцами, является тезис о том, что нельзя исключить влияние научения в самые первые дни жизни.

Подводя итоги опытов с детенышами животных и младенцами, еще раз подчеркнем, что у нас нет оснований говорить об отсутствии у них врожденных механизмов восприятия, по крайней мере восприятия формы, размера и удаленности.

9.4. Роль собственной активности субъекта в развитии восприятия. Формирующие эксперименты

Основные методологические принципы системно-деятельностного подхода были изложены в предыдущей главе. В настоящем разделе мы рассмотрим конкретные эмпирические исследования, выполненные в рамках приложения идей деятельностного подхода к восприятию. Отличительная особенность данного исследовательского подхода состоит в том, что деятельность испытуемого направляется экспериментатором на формирование или развитие ощущений и восприятий.

Эксперименты по формированию сенсорной чувствительности. Начнем с классического исследования А.Н.Леонтьева, направленного на формирование неспецифической чувствительности кожи руки к световому раздражителю [70].

Испытуемому через систему фильтров, ограничивающих его от воздействия теплового излучения, подавался на ладонь интенсивный поток света (рис. 130). В первой серии опытов, проводившихся по классической схеме образования условно-рефлекторной реакции, ладонь испытуемого стимулировалась светом (об это он не знал), после чего давался электрокожный раздражитель, рефлекторно вызывавший поднятие руки с поверхности стола. Результат был отрицательным — даже после 350—400 сочетаний «свет—ток» условный рефлекс у испытуемых не образовался.

В последующих сериях условия эксперимента изменились в направлении активного включения испытуемого в ситуацию обнаружения светового сигнала. Перед ним ставилась особая задача — предвосхищать неприятный удар электрического тока, ориентируясь на некий предупреждающий стимул, который следовало обнаружить. В случае ложной тревоги испытуемый получал световой сигнал об ошибке, вновь клал руку на стол, ему опять давалось такое же световое предупреждение, и он получал удар током. Новая ситуация эксперимента способствовала формированию особой мотивации, вызывающей активную ориентировку по поводу обнаружения предупреждающего светового сигнала. О том, что световой раздражитель, подаваемый ему на ладонь, выполняет ориентировочную функцию, испытуемые не знали.

Оригинальный результат этого эксперимента состоял в том, что все 16 человек обнаружили способность обнаруживать световое воздействие,

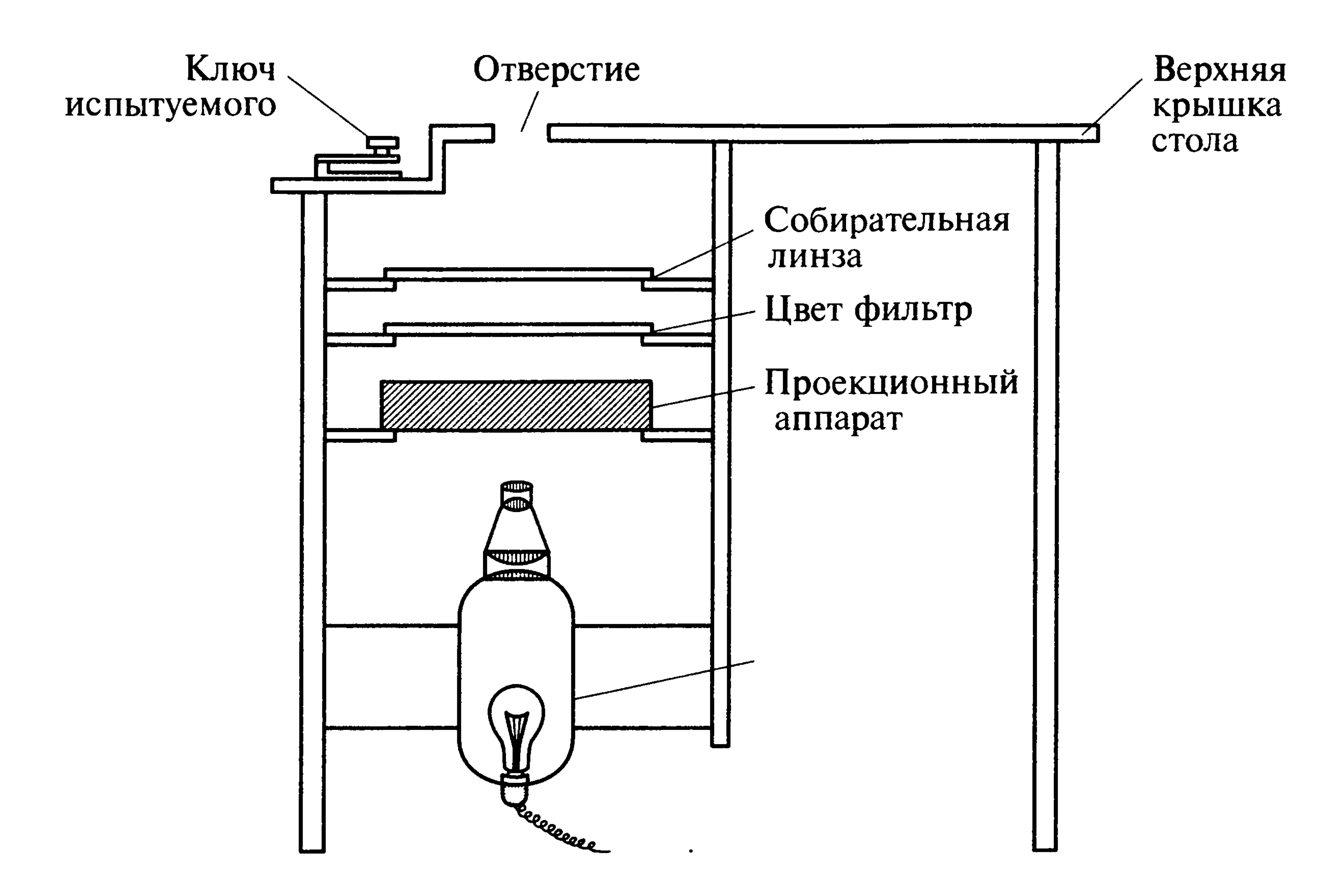


Рис. 130. Схема экспериментальной установки А. Н. Леонтьева [70]

избегая, таким образом, удара тока. При этом они сообщали о появлении неспецифических осязательных феноменов на коже ладони, говоря, что они чувствуют слабое воздействие «как ветерок», похожее на «струение в ладони» или «небольшое дрожание», что-то «вроде волны». Эффект был весьма выражен: в отдельных случаях число ошибок снижалось до 4—10%.

Таким образом, было показано, что, во-первых, возможно направленное экспериментальное формирование нового вида чувствительности, и, во-вторых, установлено, что эта чувствительность формируется в ситуации активного включения испытуемого в ориентировочно-исследовательскую деятельность, когда действие этого неспецифического для кожи руки раздражителя приобрело опосредованный, сигнальный характер.

Близкие по замыслу эксперименты проводил известный отечественный психофизик К. В. Бардин со своими учениками Н. П. Цзеном и Т. П. Войтенко [11].

В ситуации простого различения по громкости двух тональных сигналов испытуемые достигали предела сенсорной тренировки и выходили на так называемый асимптотический (предельный) для каждого из них уровень различения. После этого экспериментатор начинал спрашивать у них о тех дополнительных признаках, которые помогают им решать эту пороговую сенсорную задачу, и специально обращать на них свое внимание. Оказалось, что дополнительная сенсорная информация могла сопровождать простое различение громкости тональных сигналов. При повышенном внимании к сравниваемым стимулам у испытуемых появля-

лись неспецифические для слуха ощущения шероховатости, упругости, протяженности и другие качества незвуковой природы — простой тональный сигнал воспринимался более многомерно. Появление таких *дополнительных сенсорных признаков* сопровождалось почти двукратным повышением сенсорной чувствительности.

Таким образом, дополнительная познавательная активность испытуемых приводила к появлению новых средств решения пороговой сенсорной задачи и способствовала развитию их сенсорных способностей. К. В. Бардин сделал вывод о том, что развитие слуховой чувствительности человека делает пространство воспринимаемых им звуков более многомерным, полимодальным, наполненным другими сенсорными качествами. По-видимому, эти новые качества служат тем дополнительным средством, которое помогает испытуемому решать весьма трудную сенсорную задачу порогового различения.

Хорошей практической иллюстрацией приведенного выше исследования служат описания ощущений дегустаторов парфюмерной и пищевой промышленности или экспертов в области оценки качества звучания электроакустической аппаратуры, которые дают субъективные оценки тестируемым продуктам. Это может быть «густой, глубокий» вкус, «легкий и прохладный» запах или «прозрачный, чистый или упругий» звук. По-видимому, высокая или даже экстраординарная сенсорная чувствительность у таких людей обусловлена реальной многомерностью возникающих у них чувственных переживаний.

Наш собственный опыт проведения исследований с лицами, обладающими экстрасенсорными способностями, показывает, что их необычные ощущения носят выраженный полимодальный характер, а у ряда так называемых сенситивов их сверхчувственные способности появились в ходе целенаправленного и специально организованного обучения. Их описания собственного чувственного опыта были очень похожи на аналогичные описания испытуемых А. Н. Леонтьева и К. В. Бардина. По-видимому, у этих людей в структуре чувственного образа также появился ряд дополнительных сенсорных признаков, которые приобрели сигнальный характер и предметную отнесенность к невидимой, но воспринимаемой реальности.

Роль двигательной активности в развитии восприятия. Значение двигательной активности наблюдателя при построении зрительного образа было подробно описано выше при рассмотрении вопросов восприятия пространства, движения, константности восприятия. Речь идет не только о движении глаз, которые, как показали исследования А. Л. Ярбуса, Ю. Б. Гиппенрейтер, В. П. Зинченко, по аналогии с осязанием как бы ощупывают предмет [35; 53; 123]. Как подчеркивал Дж. Гибсон, «глаз является только час-

тью парного органа, одним из двух подвижных глаз, расположенных на голове, которая может поворачиваться, оставаясь составной частью тела, которое в свою очередь может перемещаться с места на место» [34, *92*]. Именно иерархию этих органов, движение которых направляется познавательной активностью субъекта, классики называли *функциональным органом* (А. А. Ухтомский), *воспринимающей системой* (Дж. Гибсон), *воспринимающей функциональной системой* (А. Н. Леонтьев). Н. А. Бернштейн, один из создателей отечественной физиологии активности, особо подчеркивал роль двигательной активности в развитии восприятия: «В ходе онтогенеза каждое столкновение отдельной особи с окружающим миром, ставящее перед особью требующую решения двигательную задачу, содействует... выработке в ее нервной системе все более верного и точного объективного отражения внешнего мира как в восприятии и осмыслении побуждающей к действию ситуации, так и в проектировке и контроле реализации действия, адекватного этой ситуации» [16, *31—32*].

Роль активных ощупывающих движений в гаптическом восприятии так же очевидна и хорошо исследована [3; 24]. Тактильное восприятие формы невидимого предмета в принципе представляет собой процесс непрерывного движения ощупывающей руки по его поверхности и *уподобления* характера этих движений форме воспринимаемого предмета.

Несмотря на очевидность роли движений в зрительном и тактильном восприятии следует особо подчеркнуть, что моторный компонент перцептивного процесса не является просто каким-то параллельным процессом движения органов чувств или частей тела человека, он является непременным условием формирования и функционирования зрительного образа. Для более острой фиксации этой принципиальной проблемы вслед за А. Н. Леонтьевым подчеркнем: *как психические явления ощущения и восприятия при отсутствии движений невозможны* [70].

Доказывая универсальность данного принципа, А. Н. Леонтьев совместно со своими учениками Ю. Б. Гиппенрейтер и О. В. Овчинниковой провел оригинальное экспериментальное исследование роли моторного компонента в формировании звуковысотного слуха, которое привело к формулировке очень важной для понимания базовых механизмов восприятия *гипотезы уподобления*: процесс восприятия есть процесс уподобления динамики самого процесса свойствам внешнего раздражителя [68]. Уподобление выражено в форме реального движения, являющегося неотъемлемой частью перцептивного процесса.

Исследования начались с наблюдения за вьетнамскими студентами, обучавшимися на факультете психологии МГУ им. М. В. Ломоносова. Среди них не было никого, кого можно было назвать «музыкально глухим», т. е.

обладавшим низкой звуковысотной различительной чувствительностью, тогда как среди европейцев «музыкальная глухота» — это обычное явление. Дело в том, что вьетнамский язык относится к группе так называемых *тональных* языков, где смысловая структура речи передается тонкими различиями частоты основного тона речи. Иначе говоря, вьетнамцы могут отлично интонировать. Таким образом, появилась идея о том, что в такой «немоторной» модальности, как слух, функция двигательного компонента перцептивного процесса выполняется голосовым аппаратом.

Были проведены опыты по формированию чувствительности к различению высоты основного тона гласных звуков («о»,«и», «э»). Эти звуки записывались на магнитофон при различной частоте их пропевания профессиональным певцом. В качестве испытуемых в опытах приняли участие звуковысотно глухие испытуемые[1], т.е. те, кто очень плохо различал различия использованных звуков по высоте.

В первой серии опытов производилось измерение разностной звуковысотной чувствительности. Далее испытуемых обучали правильному интонированию, добиваясь правильного пропевания каждого звука. Испытуемый должен был подстраивать свой голос под заданную высоту, получая на специальном индикаторе информацию о соответствии высоты своего голоса и голоса эталонного звука, пропеваемого певцом.

Тренировки проходили в течение 10—15 дней, всего около 30 мин чистого времени. Во второй серии были вновь измерены пороги звуковысотной чувствительности. Обнаружено значительное снижение порогов, т.е. испытуемые стали очень тонко воспринимать тональные различия между гласными звуками. Фактически звуковысотная глухота была ликвидирована с помощью развития моторного звена перцептивной функции: практика интонирования была использована как средство уподобления движений голосового аппарата динамике звука.

Дальнейшее экспериментальное исследование было направлено на выяснение того, как устроено это моторное звено восприятия, т.е. каким образом может осуществляться процесс уподобления в формирующейся перцептивной функциональной системе. Идея заключалась в том, чтобы вообще *убрать ухо* из этой функциональной системы как чувствительный к звуку аппарат. Ухо заменили поверхностью кожи руки, к которой прислонили электромагнитный вибратор[2], передающий на палец тот же диапазон колебаний, но уже не звуковых, а тактильных. Таким образом, слух был заменен механической вибрационной чувствительностью.

Как и в предыдущих опытах у испытуемых измеряли разностную вибротактильную чувствительность, а затем учили интонированию, пропевая гласные. Результат был аналогичным: происходило повышение чувствительности к изменению частоты вибрации. Таким образом, была построена новая функциональная система, где было заменено сенсорное

---

[1] Они, например, при любой высоте основного тона гласного звука оценивали звук «у» как более низкий, чем «и», хотя реальная высота первого звука была выше, чем второго.

[2] Вибратор работал так тихо, что испытуемые не могли слышать генерируемые им звуки, а ощущали только вибрацию.

звено (звуковые рецепторы сменили на осязательные), а моторное осталось прежним.

В третьей серии исследований продолжили трансформацию функциональной перцептивной системы: слуховое звено оставили, но изменили ее моторный компонент. Моторику голосового аппарата заменили на моторику руки: испытуемый не пропевал гласные, а, слушая тестовую запись, нажимал на датчик давления, который линейно преобразовывал давление в высоту звука, отображаемую все тем же индикатором обратной связи (т.е. чем выше слышимый звук, тем сильнее следует нажимать на пластинку тензодатчика). Таким образом, было создано новое моторное звено: движение руки уподоблялось изменению высоты звука. Результат оставался прежним — чувствительность у звуковысотно глухих испытуемых повышалась. Причем это было повышение не на 5—10%, граничащее с уровнем статистической достоверности, а у разных испытуемых разное — 50, 100, 150, 200%.

Эти блестящие результаты показывают, что развитие восприятия зависит от включения в него моторного звена, которое в ситуации уже сформированной функциональной системы скрыто от непосредственного наблюдения, процесс уподобления *свернут*, *интериоризован*. И только в специально организованном формирующем эксперименте, моделирующем процесс индивидуального развития восприятия, мы можем увидеть включение всех звеньев этой сложной системы.

К сожалению, практические приложения гипотезы уподобления до сих пор не получили своего развития в конкретных тренинговых методиках по развитию сенсорных и перцептивных способностей человека.

Интересные экспериментальные результаты, на наш взгляд, хорошо объясняемые гипотезой уподобления, были получены нашими коллегами-психофизиками М. Павловой и А. Соколовым при исследовании чувствительности к биологическому движению у детей, страдающих детским церебральным параличом [194]. Авторы исследовали пороги восприятия движения — симуляция движения контуров человека с помощью светящихся точек, у здоровых детей и детей с ДЦП. У детей с ДЦП сенсорная чувствительность была существенно ниже. Однако после комплексной терапии, когда качество движений ребенка было значительно восстановлено, наблюдался и рост сенсорной чувствительности к биологическому движению. Таким образом, по-видимому, при нормальном моторном развитии ребенка формируются двигательные схемы, которым уподобляются видимые на экране монитора движения модели шагающего человека.

В контексте обсуждаемой проблемы о принципиальной роли двигательной активности в развитии восприятия еще раз обратимся к описанным выше опытам Р. Хелда и А. Хейна с котятами: нормальное зрительное восприятие сформировалось только у дви-

гавшегося на свету котенка, другой так и остался слепым. По-видимому, даже при возможности движения глазами и головой у котенка, сидевшего в корзине, не сформировалась некоторая базовая схема *отображения* тех изменений окружающего пространства, которые происходят при его перемещении, в динамике собственных движений. Можно предположить, что такая схема необходима для весьма грубого уподобления оптических трансформаций проксимального стимула, возникающих при перемещении собственного тела в пространстве, его движениям. Но даже этого грубого уподобления как раз и не произошло.

В определенной степени предельный случай, доказывающий крайнюю необходимость движения глаз для нормального функционирования зрительного восприятия, представляет собой искусственный лабораторный феномен, называемый ***стабилизированным изображением*** на сетчатке. Этот экспериментальный прием состоит в том, что с помощью специальной присоски или контактной линзы, прикрепляемых к роговице глаза, на сетчатку от миниатюрного индикатора подается определенное тестовое изображение (рис. 131). Поскольку эта оптическая система совер-

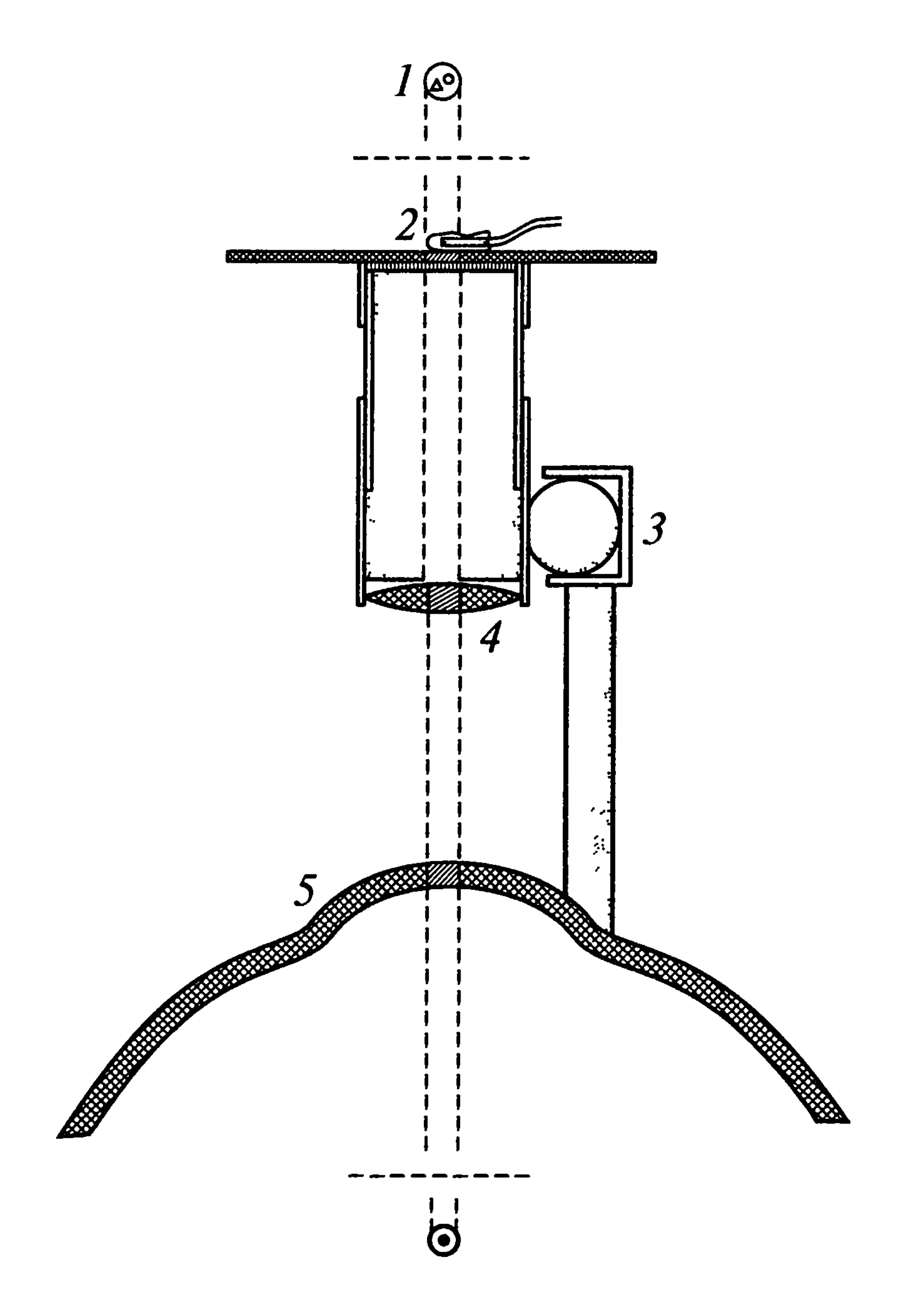


Рис. 131. Электронно-оптическая система для создания стабилизированных изображений на сетчатке. Миниатюрный проекционный аппарат укреплен на контактной линзе:

1 — объект; *2* — лампочка; *3* — шаровой шарнир; *4* — линза; *5* — контактная линза; масса всей системы — 0,25 г [91]

шает движения вместе с глазом, то проекция тестового объекта неподвижна относительно сетчатки. Более современные технические средства позволяют стабилизировать изображение с помощью специальной видеокамеры, отслеживающей движения глаза и телевизионного монитора, изображение на котором смещается в соответствии с декодированными сигналами, поступающими от видеокамеры.

Многочисленные исследования показали, что через 1—3 с образ проецируемого изображения начинает постепенно, по частям угасать, исчезать, и испытуемый видит неструктурированное серое поле, а чуть позже становится совершенно черным [53; 91; 123]. Результаты экспериментов установили, что такая простая фигура, как линия, быстро исчезает, а потом может опять появляться, тогда как сложное изображение полностью или частично воспринимается намного дольше. Испытуемые сообщают, что они научаются смотреть на объект, не двигая глазами, а перемещая по нему свое внимание с одной точки на другую, т.е. выполняя внутреннюю осмысленную деятельность по сканированию сложного объекта. Так, данные Р. Притчарда показали, что одиночная линия видится испытуемым только в течение 10 % времени ее экспозиции, а сложный объект (рисунок профиля женской головы или слово, из которого можно составлять новые слова) может полностью или частично сохраняться до 80 % всего времени [91]. Аналогичные результаты были получены в экспериментах В.П.Зинченко и Н. Ю. Вергилеса [53].

Таким образом, опыты со стабилизированным изображением на сетчатке подтверждают тезис о том, что без естественных движений глаз нормальное построение нормального зрительного образа невозможно. В случае внутреннего сканирования стабилизированного изображения направленным вниманием испытуемого это изображение, по-видимому, уподобляется движению этого «луча» внимания.

Формирование перцептивных действий. Значительный вклад в изучение онтогенеза восприятия внесли фундаментальные исследования выдающегося отечественного психолога **Александра Владимировича Запорожца** (1905—1981)[1] и его учеников [47; 48]. Основной тезис А. В. Запорожца, подтвержденный его многочисленными экспериментальными и теоретическими исследованиями, можно кратко выразить словами самого автора: «Восприятие, ориентируя практическую деятельность субъекта, вместе с тем зависит в своем развитии от условий и характера этой деятельности» [47, *112*]. Из этого следует, что при изучении генеза, структуры и

---

[1] А. В. Запорожец — один из учеников Л. С. Выготского, друг и ближайший соратник А. Н. Леонтьева, один из основателей деятельностного подхода в психологии.

функций восприятия принципиальное значение приобретает изучение особенностей практической деятельности субъекта восприятия.

Основной теоретический вклад Запорожца и его школы в исследование генеза восприятия заключается в том, что восприятие понимается как интериоризированное ***перцептивное действие***, уподобляющееся свойствам воспринимаемого предмета. Перцептивное действие — это не просто красивая метафора, по своему генезу и структуре оно соответствует действию практическому, а по форме — это внутреннее, свернутое, интериоризованное действие.

Развитие восприятия ребенка происходит в тесной зависимости от условий его жизни и обучения. Специфика сенсорно-перцептивного развития ребенка имеет специфические человеческие черты, или, по Л.С. Выготскому, ***культурно-исторический характер***. А. В. Запорожец подчеркивал, что сенсорное обучение ребенка опосредствовано усвоением им выработанной обществом *системы сенсорных эталонов*: шкала музыкальных звуков, частотная структура фонем речевых звуков, система геометрических фигур, цветов, определенные стандарты вкусовых ощущений и т.д. В процессе индивидуального развития ребенок с помощью взрослого *усваивает* сенсорные эталоны — этот общественный сенсорный опыт и использует их для обследования воспринимаемого объекта, таким образом, вычленяя и анализируя его свойства, обозначая их с помощью этих эталонов. «Такого рода эталоны становятся оперативными единицами восприятия, опосредуя действия ребенка, подобно тому, как его практическая деятельность опосредуется орудием, а мыслительная — словом» [47, *113*].

Эмпирические исследования А.В. Запорожца и его учеников в области развития восприятия представлены двумя направлениями — в плане онтогенетического развития ребенка и в плане функционального развития восприятия (т.е. в процессе формирования перцептивных действий в ходе обучения).

Исследования онтогенеза восприятия обнаружили сложные и изменяющиеся отношения между восприятием и действием ребенка [47]. Н.М.Щеловановым, М.И.Лисиной, Л.А.Венгером было показано, что в первые месяцы жизни развитие сенсорики опережает развитие движений. Движения на этой стадии выполняют *ориентировочно-установочную* функцию, т.е. ориентируют рецепторный аппарат по отношению к воспринимаемому объекту.

К 3—4 мес у ребенка формируются простейшие практические действия с предметами. Сенсорные и перцептивные функции включены в выполнение этих практических действий — они постепенно приобретают характер *ориентировочно-исследовательских* перцептивных действий. Развитие хватательных движений оказывает

существенное влияние на восприятие глубины, величины и формы предмета. Ребенок выделяет только те свойства предметов, которые непосредственно с ним связаны, т.е. на что обращается его внимание, на что наталкиваются его действия.

Начиная со второго года жизни под влиянием взрослых ребенок начинает овладевать простейшими орудийными действиями, что ведет за собой соответствующие изменения восприятия. Появляется перцептивное предвосхищение, оценка межпредметных отношений в пространстве, например: можно ли протащить данный предмет через определенное отверстие, можно ли сдвинуть один предмет относительно другого. Образы восприятия приобретают предметную отнесенность, т.е. восприятие становится более целостным, структурным.

В период 3—7 лет развитая предметная деятельность ставит перед ребенком соответствующие задачи. Исследование конструктивной игровой деятельности ребенка (А. Р. Лурия, Н. Н. Подъяков, З. М. Богуславская и др.) показали, что у детей складываются перцептивные способности, позволяющие им выделять отдельные части предмета, а затем объединять их в одно целое, причем делать это в образном плане еще до того, как будет осуществляться практическое действие. Такого рода перцептивные действия предвосхищают действия практические, моделируют их.

Цикл исследований, проводившихся под руководством А. В. Запорожца был посвящен проблеме формирования перцептивных действий в процессе сенсорного обучения.

Например, в опытах Л. А. Венгера перед детьми ставилась игровая задача протолкнуть предмет через отверстие определенной формы и размера. На *первом* этапе формирования этого нового для ребенка перцептивного действия поставленная задача решается в практическом плане — с помощью практических проб, носящих внешне выраженный и развернутый характер, необходимые исправления, прикидочные движения осуществляются в процессе выполнения задачи. Внешнее ориентировочное действие по обследованию свойств предмета имеет большое значение для последующего формирования действия перцептивного.

Проведенные опыты показали, что сенсорное обучение особенно эффективно в тех случаях, когда на начальных этапах сами действия и необходимые сенсорные эталоны (полоски цветной бумаги или фигурки различной формы) представлены ребенку в своей внешней, материальной форме. Фактически на данной стадии начинает складываться внешняя, материальная модель будущего идеального, перцептивного действия.

На *втором* этапе под влиянием опыта практической деятельности начинают складываться собственно перцептивные действия, осуществляемые с помощью развернутых ориентировочно-исследовательских движений руки и глаза, моделирующих свойства воспринимаемого предмета. На этом этапе происходит выраженное предварительное обследова-

ние ситуации с помощью внешних движений взора или ощупывающих движений руки. Например, в отмеченных выше опытах Л. А. Венгера, дети научившись просовывать разные предметы через отверстия различной формы, до выполнения самого действия начинают соотносить их форму и размер, переводя несколько раз взор с предмета на отверстие, и только после такой предварительной зрительной ориентировки уже безошибочно решают задачу. В опытах О. В. Овчинниковой дети, научившись проходить лабиринт, прослеживали глазами путь в новом лабиринте или даже ощупывали его, чтобы избежать тупиков и перегородок.

На *третьем* этапе перцептивные действия свертываются по времени их протекания в результате сокращения их моторного звена, которое внешне уже никак не проявляется. Восприятие приобретает внутренний, идеальный характер, выглядит внешне как пассивный и автоматический процесс. Фактически, как отмечал А. В. Запорожец, «внешнее ориентировочно-исследовательское действие превращается в действие идеальное, в движение внимания по полю восприятия» [47, *118*].

Подводя итоги рассмотрения идей А. Н. Леонтьева и А. В. Запорожца, отметим, что их подход к восприятию как действию, аналогичному по происхождению и структуре действию практическому, открывает перед исследователями новые задачи. Этот подход позволяет расширить проблемы изучения восприятия как познавательного процесса до исследования познавательной деятельности субъекта познания в целом: влияние его установок и мотивационно-потребностной сферы на развитие и функционирование перцептивных процессов.

Развитие восприятия у слепоглухонемых детей. Несомненным достижением отечественной специальной психологии и педагогики являются результаты работы по развитию предметного восприятия у слепоглухонемых детей. Как показали многолетние исследования и практическая работа *А. Г. Соколянского* и *А. И. Мещерякова*, у таких детей формируется адекватный и достаточно богатый образ мира, позволяющий им общаться с другими людьми и вести активную жизнь [81; 98].

Слепоглухонемота может наступать при полном, а также частичном нарушении зрения и слуха, что препятствует развитию речи и реализации привычных способов общения. Без специального обучения у такого ребенка происходит прогрессирующая задержка психического развития и фактически не формируются навыки человеческого поведения.

Основная направленность специально организованного обучения состоит в развитии постоянно усложняющихся форм общения слепоглухонемого ребенка и формировании образов окружающих его предметов на основе других сенсорные модальностей. Общение начинается с использования простейших жестов, обозначающих определенные предметы и формы действия с ними. Впоследствии жесты как средство общения со взрослым и обо-

значения окружающих ребенка предметов заменяются словами, которые сообщаются ему в тактильной, или, точнее, в *дактильной*[1], форме. В ходе обучения дети научаются пользоваться и обычной звуковой речью.

Для успешного психического развития и обучения слепоглухонемого ребенка чрезвычайно важно формирование у него предметного восприятия. Как отмечал А. И. Мещеряков, «начало ориентировки в пространстве и формирование предметного восприятия происходят при обучении слепоглухонемого навыкам самообслуживания...», чтобы он на практике почувствовал «твердость металлической спинки кровати, мягкость подушки и тепло одеяла» [81, *146*]. Пространственные представления ребенка постепенно усложняются в соответствии с усложнением его практических действий: от окрестностей его кровати до комнаты, а затем этажа интерната, всего здания и двора.

А. И. Мещеряков подчеркивал, что на начальном этапе становления пространственного образа мира ребенка для него очень важна константность положения окружающих его вещей, иначе он не сможет найти и узнать конкретный предмет, не научится преодолевать боязнь столкновения с предметами. Постоянство пространственного положения вещей, а следовательно, относительное постоянство их свойств, является залогом успешности его ориентировки в предметном мире, и на этой основе — развития предметного восприятия ребенка.

Ведущими анализаторными поверхностями для слепоглухонемого ребенка являются: *лицо*, воспринимающее движение воздуха и его температуру; *ноги*, постоянно контактирующие с полом, почвой, дорогой, ощущая ее неровности и вибрацию; руки, которые с помощью палки получают информацию о находящихся впереди предметах и неровностях дороги. *Запахи* сигнализируют о наличии определенных предметов и изменении обстановки.

Поначалу ориентировка в окружающем мире заключается в знакомстве ребенка с предметами, находящимися на его пути с помощью их ощупывания руками, касания ногами и палкой. На этой сенсорной основе строится система важных предметных свойств. Например, по структуре дорожного покрытия, его наклону ребенок ориентируется, в какой части пространства двора он находится. Обучение способам ориентировки в мире «начинается прежде всего с формирования образа окружающих предметов, и уже потом находится оптимальная система их сигнализации» [там же]. Образ восприятия становится средством, обеспечивающим чувство реальности внешнего мира, его объективного противостояния ребенку.

---

[1] Дактильная речь (от греч. *daktylos* — палец + *logos* — слово, речь) заменяет речь звучащую, ее знаки-буквы изображаются комбинацией положения пальцев одной или двух рук.

Важным средством формирования чувства уверенности ребенка в процессе его движения является палочка, ощупывающая пространство, или коляска, которую дети возят перед собой и которая предохраняет их от неожиданного столкновения.

Несмотря на то, что ведущий анализатор для ребенка — тактильно-двигательный, тем не менее дистантные сигналы — вибрационные и обонятельные — также воспринимаются и также формируют полимодальный предметный образ. Как особо подчеркивал А. И. Мещеряков, именно включение дистанционных ощущений в структуру образа делают мир слепоглухонемого реально существующим даже при отсутствии непосредственного тактильного контакта с предметом. Это основа базового чувства константности окружающего мира.

Важное значение для формирования предметности восприятия — это обеспечение вариативности сенсорного наполнения образа. Вариативности во времени и вариативности межмодальной.

Для человека с нормальными органами чувств эту функцию обеспечивает двигательная активность и зрительно-моторные координации, у слепоглухонемого человека эта возможность ограничена движениями руки и тела. Но это разнообразие обеспечивается множественностью способов использования предметов, расширением его функций в деятельности ребенка, его познавательной активностью. Кроме того, сенсорная вариативность, имеющая тактильную основу, связана с тем, что ребенок активно обследует незнакомый предмет ногой, ощупывает его правой и левой руками, губами, языком. А. И. Мещеряков писал, что в определенной степени можно говорить об относительной независимости образа восприятия от характера его сенсорной основы: восприняв форму предмета губами или левой рукой, ребенок одинаково хорошо воспроизводит его, вылепив из пластилина. Эту же мысль высказывал и С. Л. Рубинштейн в одной из работ, посвященных психологии слепоглухонемых, он подчеркивал, что любой образ является не просто зрительным, слуховым или осязательным, а прежде всего образом предмета или явления, имеющего конкретное значение, что и делает все его характерные сенсорные признаки семантически едиными.

На примере такого развернутого во времени, трудного и внешне организованного педагогом процесса формирования предметного восприятия отчетливо видно, что динамика построения индивидуального чувственного опыта — это процесс активной ориентировки, выделения существенных признаков предмета, их обобщения, процесс опосредованный активным общением со взрослым и непосредственным деятельным контактом с самими предметами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Сформулируйте суть влияния традиций эмпиризма и нативизма в психологии восприятия.

2. Какие имеются эмпирические доказательства роли врожденных механизмов и приобретенного опыта в развитии восприятия?

3. Опишите основные результаты исследований с использованием методики «зрительного обрыва».

4. Каково значение исследований А. Н. Леонтьева по формированию цветовой чувствительности?

5. Дайте характеристику понятиям «функциональный орган» и «воспринимающая функциональная система». Каково общепсихологическое значение этих понятий?

6. Кратко опишите этапы формирования перцептивных действий.

7. Приведите примеры сенсорных эталонов.

8. Какие основные задачи решают педагоги и психологи при воспитании слепоглухонемых детей?

Темы для эссе и рефератов

Основные подходы к эмпирическому исследованию проблемы развития ощущений и восприятий.

Что видят люди после удаления катаракты?

Эмпирические исследования перцептивного развития у животных в условиях сенсорной изоляции и депривации.

Исследования развития восприятия у новорожденных и младенцев.

Развитие сенсорных процессов в школе А. Н. Леонтьева.

Двигательная активность и развитие восприятия.

Исследования школы А. В. Запорожца по формированию перцептивных действий.

Развитие предметного восприятия у слепоглухонемых детей.

Рекомендуемая литература

Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 524—623; 411—416; 221—226.

Шиффман X. Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — М., 2003. — С. 445—471; 486—488; 472—482.

Дополнительная литература

Рок И. Введение в зрительное восприятие. — М., 1980. — Т. 1. — С. 82—89; 144—149. — Т. 2. — С. 70—75; 86—92.

Бауэр Т. Психическое развитие младенца. — М., 1976. — С. 12—26; 84—122; 183—192.

Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Рузская А. Г. Восприятие и действие / под ред. А. В. Запорожца. — М., 1967. — С. 38—114; 250—309.

Леонтьев А. Н. Лекции по общей психологии. — М., 2000. — С. 150—160; 218—230.

ГЛАВА 10

ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ВОСПРИЯТИЯ

Роль индивидуальных особенностей в восприятии • Влияние химических веществ на восприятие • Нейропсихологические нарушения восприятия • Гендерные особенности восприятия • Когнитивные стили и восприятие • Влияние личностных и ситуационных переменных на восприятие • Подход New Look: роль ценностей, перцептивной установки, мотивации • Феномен перцептивной защиты • Культурно-исторические детерминанты восприятия • Проблема восприятия у «нецивилизованных» народов и ее эмпирическое исследование: экспедиция Кембриджского университета; исследования А. Р. Лурии; эксперименты В. Хадсона и Дж. Дериговского

Старая поговорка «На вкус и цвет товарища нет» отражает огромный пласт психологических феноменов, связанных с влиянием индивидуальных различий на характер наших ощущений и восприятий. Даже не касаясь вопроса о широкой вариации физиологических процессов, обеспечивающих функционирование наших анализаторных систем, мы хорошо знаем, насколько разными могут быть наши ощущения и восприятия одного и того же объекта. Кому-то кажется, что в аудитории слишком холодно, а кому-то — слишком жарко, две одинаковые чашки с только что заваренным чаем для одного человека слишком слабый напиток, а для другого — очень крепкий. Даже оценка такой относительно простой сенсорной ситуации, которую представляет собой известная *иллюзия Поггендорффа* (рис. 132), зависит от пола, возраста, образования испытуемых и даже от того, насколько успешно они выполняют тесты на пространственную ориентацию [142]. Что же говорить о межкультурных и межнациональных различиях, которые могут быть еще больше, особенно в предпочтении цветов или вкусовых ощущений. Поэтому в настоящей главе мы хотя бы кратко коснемся проблемы ин-

Рис. 132. Иллюзия Поггендорффа: линия А кажется расположенной ниже, чем линия В

дивидуальных различий в ощущениях и восприятиях и тех причин, которые за этим стоят.

10.1. Влияние химических веществ на сенсорные способности

Многие химические вещества могут вызывать заметные изменения сенсорных способностей. Например, курящие люди вместе с дымом постоянно поглощают ряд таких активных веществ, как никотин и углекислый газ. Поскольку эти вещества поступают в организм через рот, то основное влияние они оказывают на вкусовые ощущения. В ряде исследований показано, что абсолютные пороги вкусовых ощущений у курящих людей повышены по сравнению с некурящими, что особенно заметно для ощущений горького вкуса [142]. Курение также влияет на продуктивность выполнения зрительных задач, по всей видимости, это может быть следствием вдыхания углекислого газа. Так, в ряде исследований показано, что после курения снижается точность и быстрота выполнения перцептивных задач на бдительность, требующих устойчивости и распределения внимания, а также точности слежения движений глаз за движущимся объектом [157]. Кроме того, установлено, что у людей, курящих на протяжении длительного времени, снижена контрастная чувствительность и чувствительность к различению яркости стимулов, особенно в условиях сумеречного зрения [151]. Эти данные должны заставить насторожиться тех курящих автолюбителей, которые часто водят автомобиль в вечернее и ночное время. Это предостережение подтверждается имеющимися статистическими данными о большем количестве дорожно-транспортных происшествий среди курящих людей в ночное время.

Б. Эмьюр, исследовав влияние никотина на проявление эффекта Мак-Калоха, связанного с появлением цветных послеобразов [71], обнаружил эффект замедленного восстановления нормального зрения после адаптации к предъявлявшемуся зрительному паттерну и предположил, что никотин нарушает баланс процессов возбуждения и торможения в зрительной системе [124].

Имеются разнообразные данные, свидетельствующие о влиянии на восприятие лекарств, снижающих нервную активность, таких как седативные препараты, барбитураты, транквилизаторы, алкоголь. Успокаивающие лекарства оказывают общее снижение зрительной и слуховой сенсорной чувствительности. Так, критическая частота слияния мельканий (КЧСМ) и звуковых щелчков снижается при приеме транквилизаторов (см. гл. 4), т.е. испытуемые начинают замечать более редкие мелькания и колебания

громкости звука [142]. В весьма оригинальной работе О. Филлипсона и Дж. Харриса эффект таких транквилизаторов, как промазин и хлорпромазин, был оценен по частоте переворачивания куба Неккера, показано, что прием этих успокаивающих веществ снижает частоту смены зрительных образов [195].

Кроме многочисленных данных психологов и физиологов о снижении точности вождения автомобиля и выполнения различного рода зрительных и слуховых сенсомоторных задач при приеме алкоголя, имеются данные о влиянии алкоголя на вкусовую чувствительность. Так, в экспериментах Г. Хеллеканта измерялся эффект действия алкоголя прямо на обонятельный нерв (chorda timpani) собаки, кошки и крысы [142]. Установлено снижение реактивности этого нерва на воздействие сладкого, кислого и соленого веществ, но наибольшее снижение обнаружено по отношению к горькому (хинин).

Весьма распространено мнение о том, что снижение сенсорных и перцептивных способностей имеет место только у алкоголиков, однако опыты с обычными людьми, не злоупотребляющими алкоголем, также показывают, что принятие больших доз алкоголя резко снижает точность слежения глазами за движущейся целью и эффективность аккомодации зрения. В работе *М. Бейтса* установлено, что даже малые дозы алкоголя уменьшали сенсорную чувствительность к обнаружению движущихся объектов [128]. Исследуя влияние алкоголя на вождение автомобиля, Т. Фэримонд обнаружил факт снижения константности восприятия размера автомобиля, что может заметно влиять на оценку видимого расстояния до приближающегося автомобиля [149]. Например, пьяный водитель может воспринять пешехода или другой автомобиль как более маленький и, таким образом, недооценить расстояние до него.

Противоположный эффект оказывают вещества, повышающие уровень активации ЦНС, — кофеин, кокаин, амфитамины. Существует множество экспериментальных исследований, где было показано увеличение зрительной, слуховой и обонятельной сенсорной чувствительности, уменьшение времени реакции и увеличение точности опознания целевого стимула при приеме этих веществ [1; 42; 199].

Отдельного внимания заслуживает влияние на восприятие галлюциногенов и других психоактивных веществ. Вот, например, как описывает свои зрительные впечатления после приема мескалина А. Хаксли в своей книге «Двери восприятия на небеса и в ад»: «Первое и самое важное — это переживание света... Все цвета становятся сверхнасыщенными по сравнению с тем, как мы их видим в нормальном состоянии; и в то же время значительно возрастает способность различения цветовых оттенков» [142, *621*]. Тем не менее опыты показывают, что, хотя субъективно все характе-

ристики воспринимаемых образов как бы усиливаются, психофизические измерения не всегда подтверждают увеличение сенсорной чувствительности. Так, в работах ряда авторов показано, что прием таких наркотиков, как LSD и мескалина, снижают зрительную чувствительность, делают зрительные образы смазанными и уменьшают способность различения оттенков цветов; более того, снижение ряда зрительных функций наблюдалось в течение двух и более лет после окончания приема LSD. В отличие от зрения прием LSD обострял слуховую чувствительность [142].

Общее снижение сенсорных и перцептивных способностей обнаружено у лиц, курящих марихуану. Хотя многие курильщики говорят о чувстве повышенной зрительной ясности и четкости образов, экспериментальные данные не подтверждают эти наблюдения. В сенсорных задачах на бдительность, когда от испытуемого требовалось обнаруживать появление зрительного сигнала на периферии поля зрения, было показано, что те испытуемые, которые курили марихуану, были менее точными в обнаружении сигнала [185]. Аналогичные данные получены в задачах на время простой сенсомоторной реакции и при различении оттенков цветов.

В работе Д. Брэффа и соавт. показано, что прием марихуаны повышает пороги зрительной маскировки, тем самым подтверждая предположение о том, что наркотики, подобно алкоголю, оказывают общее седативное действие, снижая скорость переработки информации [132]. Ряд авторов сообщает, что после курения марихуаны нарушаются восприятие глубины и величины видимого объекта [142].

Что же касается тех лекарств, которые мы часто принимаем при какой-либо болезни, то они также могут оказывать влияние на наше восприятие, хотя степень их эффекта значительно различается у разных людей. Так, например, даже аспирин может вызывать впечатление тусклости зрительных образов, звон в ушах и снижение порогов слуховой чувствительности, а препараты против морской болезни могут вызвать чувство смазанности, затуманенности зрительного образа, а также затруднения при аккомодации глаз при разглядывании близко расположенных предметов.

10.2. Нейропсихологические и патопсихологические феномены нарушения целостности восприятия

Необычные изменения восприятия возникают при поражении вторичных — проекционно-ассоциативных — отделов коры головного мозга. В отличие от нарушения первичных — проекционных, корковых — зон, при которых происходят лишь сенсорные расстройства, при поражении вторичных отделов сенсорная чувствительность человека сохраняется, но он теряет способность к

анализу и синтезу сенсорной информации, что, в свою очередь, является причиной нарушения процессов опознания предмета. Такие расстройства восприятия называются *агнозиями*[1], и в соответствии с модальностями современные нейропсихологи различают зрительные, тактильные и слуховые агнозии [114].

Зрительные агнозии возникают при поражении вторичных отделов зрительной коры и выражаются в том, что при сохранности остроты зрения пациент не может узнать предметы или их изображения на бумаге. Этот вид агнозии называется *предметной агнозией*. Например, один из больных А. Р. Лурия после внимательного разглядывания нарисованных на бумаге очков не смог опознать этот предмет, рассуждая следующим образом: «Кружок... и еще кружок... и палка... перекладина... наверное, это велосипед?» [79, *140*]. Такие больные могут очень подробно, в мельчайших деталях описать конфигурацию предмета, даже точно нарисовать его, но опознания предмета не происходит. Б. В. Зейгарник приводила еще один характерный пример предметной агнозии. Когда больной показывают модель самолета, она его описывает так: «Это стрелка (указывает на хвост самолета). Это балкон, но при чем тут стрелка, две ножки?» [50, *135*].

Если больной не различает пространственные признаки объектов и пространственные координаты, то такие нарушения восприятия называются ***пространственной агнозией***. Необычными являются нарушения восприятия отдельных свойств предметов при относительной сохранности восприятия предметов и их изображений: невозможность опознания лица человека — *агнозия на лица* (прозопагнозия), неспособность различать буквы — *буквенная агнозия*, утрата способности классифицировать цвета при сохранности цветового зрения — *цветовая агнозия*, сокращение объема одновременно воспринимаемых объектов — *симультанная агнозия* (рис. 133).

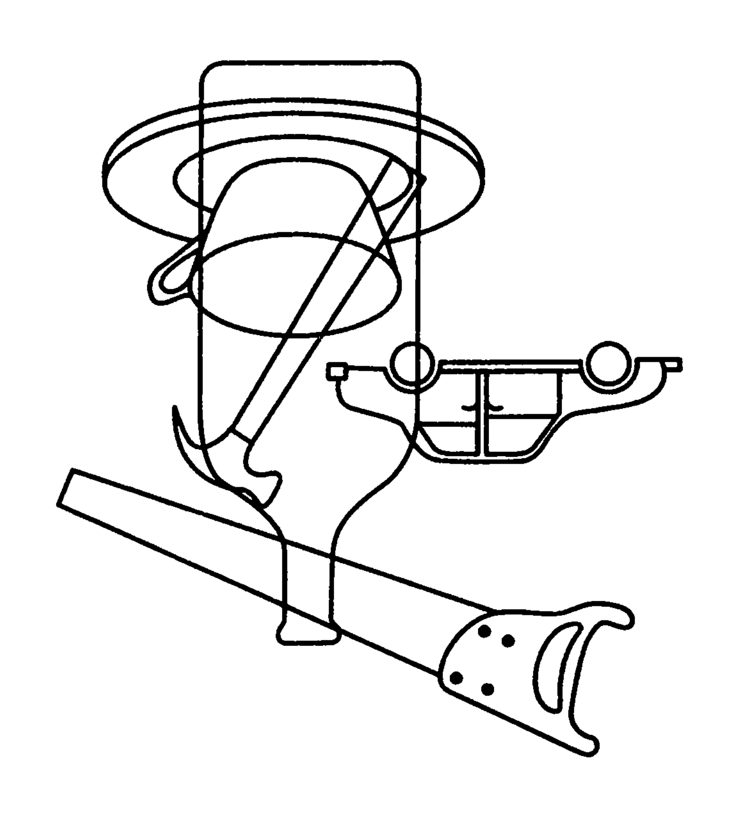
Тактильные агнозии проявляются в невозможности опознания предметов на ощупь — *астереоагнозия*, в нарушении называния или локализации частей тела — *аутотопагнозия* или невозможности опознания частей тела — *соматоагнозия*. Иногда возникает неспособность пациента локализовать или правильно реагировать на боль — *болевая асимболия*. Они имеют место при поражениях вторичных корковых зон теменных долей левого или правого полушарий.

Слуховые агнозии проявляются в форме нарушения фонематического слуха, т.е. невозможности различать речевые звуки, — *слухоречевая агнозия*, или в виде неспособности узнавания ранее знакомых звуков неречевых звуков из обыденной жизни (шум воды,

---

[1] Агнозия происходит: от греч. *а* — это отрицательная частица, *гнозис* — интуитивное знание.

Рис. 133. Рисунок, используемый нейропсихологами для диагностики симультанной агнозии



звонок, лай собаки) — *собственно слуховая, или звуковая, агнозия*, или в виде расстройства музыкального слуха как невозможность узнавания ранее знакомых мелодий — *амузия*. Слуховые агнозии возникают при поражениях вторичных корковых полей височных долей левого (слухоречевая агнозия) или правого (слуховая агнозия и амузия) полушарий.

Патопсихологическая клиника также дает интересные нарушения отдельных аспектов восприятия. Так, Г. В. Биренбаум описала зрительную агнозию в виде невозможности восприятия формы. При показе больному с органической деменцией треугольника он говорит: «Клином как-то, а назвать не могу, я вижу клин в трех местах, клин-трехклинник» (цит. по: [50, *138*]). Как отмечает Б. В. Зейгарник, у дементных больных наблюдается выпадение *смыслового компонента* восприятия — при показе картины они могут опознать отдельные детали рисунка, но его общее содержание им остается непонятным. Например, рассматривая картину, на которой стоит крестьянин около телеги с отскочившим колесом, больной говорит и реагирует на замечание психолога следующим образом: «Вот колесо, а это мужчина стоит», показывая на лошадь, «А это птица какая-то». *Экспериментатор*: «Это ведь лошадь». *Больной*: «На лошадь плохо смахивает» [там же]. Фактически, узнав и телегу, и колесо, больной не может сделать вывода, что телега стоит рядом с лошадью, а остро торчащие уши лошади им воспринимаются как птица.

Изменение смыслообразующего компонента восприятия — весьма характерный симптом для ряда неврологических и психиатрических больных (атрофические поражения мозга — болезнь Пика, прогрессивный паралич). Б. В. Зейгарник отмечала, что это результат нарушения произвольного компонента в процессе восприятия, невозможности сличения результата отдельных перцептивных (опознавательных) действий с предполагаемым результатом. Ярким подтверждением преобладания непроизвольности в построении перцептивного образа у подобных больных является тот факт, что у них невозможно *произвольно* вызвать смену фигуры и фона при рассматривании фигур-перевертышей Рубина. Здоровому испытуемому достаточно обратить внимание на какую-либо характерную деталь, чтобы произвольно вызвать смену образа. У больных с нарушением смыслообразующего компонента восприятия

также не возникает никаких гипотез при предъявлении им пятен Роршаха [50].

Интенсивно развивающиеся в последние годы нейропсихологические исследования индивидуальных различий на здоровых испытуемых обнаружили разнообразные влияния особенностей мозговой организации на протекание перцептивных процессов. Так установлено, что выраженность мануальной, зрительной и слухоречевой асимметрий — так называемый *профиль латеральной асимметрии*, может определять особенности восприятия пространства, восприятие эмоций, скорость и точность опознания зрительных стимулов и другие особенности зрительного и слухового восприятия [19; 115]. Эмпирические исследования цветового зрения показали значительно бóльшую выраженность аномалий восприятия цвета у леворуких испытуемых по сравнению с праворукими [85]. Ряд современных исследований обнаружил различную роль левого и правого полушарий при оценке длительности и отмеривании временных интервалов. Обнаружено, что женщины с правосторонним профилем латеральной асимметрии склонны переоценивать временны́е интервалы, а аналогичная группа мужчин, наоборот, недооценивать [85].

10.3. Гендерные особенности восприятия

Мужчины и женщины могут по-разному воспринимать одну и ту же стимульную ситуацию. *Гендерные различия* обнаружены в области вкусовых и обонятельных ощущений [218]. Например, в среднем у женщин более тонкое обоняние по сравнению с мужчинами, причем высокая способность в идентификации запахов сохраняется у женщин различных национальностей и разных возрастов [145]. Исследователи связывают это различие с особенностями гормонального статуса женщин, например обнаружено, что женщины с дисфункцией яичников имели сниженную обонятельную чувствительность. Кроме того, немецким психологом Н. Клутки было установлено, что образная память на звуковые и слуховые стимулы у мужчин и женщин приблизительно одинаковая, но память на запахи у женщин лучше [174].

Гендерные различия найдены во вкусовых ощущениях. Так, Дж. Вейффенбах и соавт., измеряя вкусовые пороги, обнаружили у женщин более высокую сенсорную чувствительность по сравнению с мужчинами, причем эта разница с возрастом увеличивалась [222]. Более тонкие половые различия касаются не вкусовой чувствительности как таковой, а вкусовых предпочтений: женщины в большей степени предпочитают сладкий вкус, причем выраженность этого предпочтения связана с гормональным статусом женщины [142].

Гендерные различия также обнаружены и в других сенсорных модальностях. Например, у женщин более высокая осязательная, слуховая и болевая чувствительность.

В целом у мужчин более высокая острота зрения при фотопическом (дневном) зрении, а у женщин — при скотопическом (сумеречном) [180]. В задачах на измерение времени реакции на зрительные стимулы мужчины показывают более быстрые реакции, чем женщины во всех возрастах [131]. Измерение контрастной чувствительности показали, что женщины имеют более низкие пороги в диапазоне низких пространственных частот, а мужчины имеют преимущество при восприятии решеток высокой пространственной частоты.

Между мужчинами и женщинами обнаружены различия в точности восприятия времени и движения. У мужчин более высокая способность в различении временных интервалов [197]. В то же время исследования Я.А. Меерсона показали, что женщины превосходят мужчин в точности оценки длительности времени [85]. Интересное и оригинальное исследование провели В. Шифф и Р. Ордак [142]. Они изучали точность оценки времени приближения к испытуемым автомобиля. В их эксперименте мужчинам и женщинам показывали фильм, в котором прямо по направлению к зрителю двигался автомобиль. Показ фильма прерывался, и испытуемых просили оценить время, которое пройдет машина до столкновения с ними. Все испытуемые недооценивали истинное время, но у женщин эта недооценка была на 10—20% больше, чем у мужчин, т.е. женщины воспринимали движение машины как более быстрое. Этот результат может служить перцептивным подтверждением того, что многие женщины считают мужчин более рискующими водителями, нажимающими на тормоз слишком поздно и поэтому останавливающимися слишком близко перед движущимся впереди автомобилем.

Весьма интересны гендерные различия в области выполнения задач на зрительно-пространственные координации. Эти невербальные тесты оценивают способность мысленно представлять положения в пространстве вращающегося объекта или опознать некоторый трехмерный объект, находящийся в измененном пространственном положении. Примером такой задачи является известный *тест на умственное вращение*, когда испытуемому нужно опознать целевой объемный объект среди похожих на него объектов, повернутых в разные стороны. В работах Д. Хелперн установлено, что в таких задачах мужчины имеют явное преимущество перед женщинами [162]. Иногда различия весьма значительны и достигают 16% и более, мужчины показывают в таких задачах большую точность и выполняют их быстрее, чем женщины. Кроме того, показано, что женщины выполняют задачу на умственное вращение иначе, чем мужчины: в процессе мысленного враще-

ния тестовой фигуры женщины выполнят больше вращательных движений руками, и для успешного выполнения подобных задач им в большей степени необходима так называемая вербальная перешифровка. Интересно, что когда опыты на умственное вращение были проведены с группой мужчин, страдающих повышенным уровнем женского гормона тестрогена и обладающих повышенной выраженностью женских вторичных половых признаков, то они показали пониженную способность выполнения этого зрительно-пространственного теста [142]. Аналогичные результаты, но уже на группе женщин, были также получены: женщины с повышенным уровнем мужского гормона андрогена показывали более высокий уровень выполнения данного теста [142].

Ряд исследователей обращают внимание на роль социальных факторов в объяснении природы когнитивных различий между мужчинами и женщинами. Нельзя недооценивать роль индивидуального опыта человека, особенности воспитания и обучения, специфику его профессиональной подготовки, социокультурные влияния. Показано, что и для женщин и для мужчин определенное значение имеет тренировка при выполнении подобных зрительно-пространственных тестов.

10.4. Когнитивно-стилевые различия и восприятие

Кроме общепсихологических закономерностей восприятия, свойственных всем людям, большой интерес представляют индивидуально-своеобразные способы переработки информации, характеризующие специфику познавательных способностей конкретного человека. Они получили название *когнитивных стилей* [113][1]. Исследования роли индивидуальных различий в способах переработки окружающей человека информации прежде всего связаны с работами Дж. Струппа (1935), Г. Уиткина (1948, 1949), Р. Гарднера (1959), Дж. Брунера (1961), Дж. Кагана (1966).

Пожалуй, самым известным когнитивным стилем является ***полезависимость/поленезависимость***, исследованию которого посвящены работы Г. Уиткина. Данная стилевая особенность характеризует зависимость особенностей восприятия от влияния того пространственного контекста (соотношения «фигура—фон»), в котором задан воспринимаемый объект. В качестве примера рассмотрим результаты выполнения испытуемыми методики «стержень—рамка».

Испытуемый сидит в темной комнате и должен установить вертикальное положение стержня, который находится внутри светящейся рамки.

---

[1] Изложение материала дано преимущественно по книге М. А. Холодной «Когнитивные стили: о природе индивидуального ума». — М., 2002.

Экспериментатор изменяет угол наклона рамки и стержня. Результаты показали, что по способу оценки пространственной ориентации стержня испытуемые разделяются на две группы. Одни используют зрительные впечатления, ориентируясь на пространственное положение рамки, они делают большие ошибки, поскольку рамка может быть сама отклонена от вертикали, — это «полезависимые» испытуемые. Другие преимущественно используют проприоцептивные ощущения, ориентируясь на положение собственного тела, они более точно устанавливают вертикальное положение стержня, — это «поленезависимые» испытуемые. Многочисленные исследования показали, что «полезависимые» полагаются на внешнее поле и с большим трудом преодолевают его влияние, на решение перцептивных задач им требуется много времени. «Поленезависимые» опираются на некоторые внутренние категории и легко преодолевают влияние поля и быстрее справляются с поставленными задачами. Так, было показано, что «поленезависимые» испытуемые в большей степени склонны обнаруживать аконстантность восприятия в силу своей склонности воспринимать величину объекта независимо от видимого расстояния [113].

В исследовательской практике для диагностики этого когнитивного стиля большое распространение получила методика «включенные фигуры», в которой испытуемый должен найти простую фигуру внутри сложной геометрической фигуры. Быстрое и правильное обнаружение простой фигуры свойственно «поленезависимым» испытуемым, медленное и ошибочное — «полезависимым» (рис. 134).

Еще один известный когнитивный стиль связан с именем Дж. Струппа. Он получил название *гибкость/ригидность познавательного контроля.* Этот стиль характеризует субъективную трудность переработки перцептивной информации в ситуации когнитивного конфликта. Ригидный познавательный контроль отражает трудности в переходе от функции вербального кодирования к непосредственному чувственному восприятию объекта и свидетель-

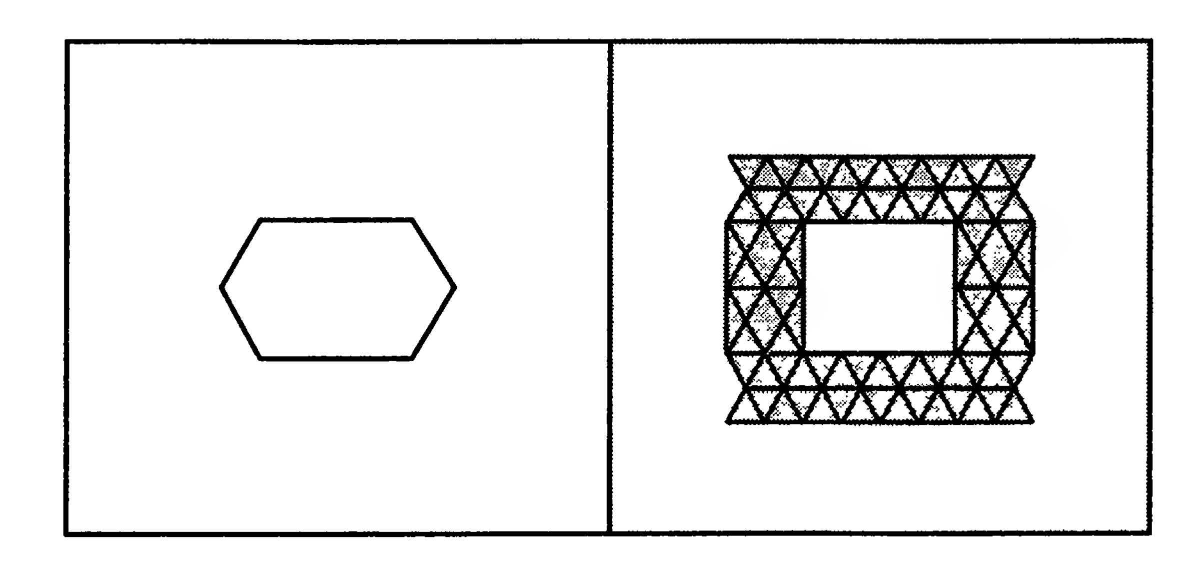


Рис. 134. Стимульный материал из методики «Включенные фигуры». Испытуемый должен показать, где находится простая фигура (слева), включенная в сложную фигуру (справа) [44]

ствует о слабой степени автоматизации этих процессов. Гибкий контроль характеризует легкость этого перехода в силу высокой степени автоматизации вербальных и сенсорно-перцептивных процессов.

Для иллюстрации опишем так называемый *Струпп-эффект*, наблюдающийся в методике словесно-цветовой интерференции [215].

Испытуемому последовательно предъявляют три карточки. На первой напечатаны 100 слов, обозначающих названия цветов — красный, синий, зеленый и желтый. Он должен как можно быстрее прочесть эти слова. На второй изображены 100 разноцветных звездочек тех же четырех цветов, испытуемый должен как можно быстрее называть их цвет. После этого ему предъявляется третья карточка, на которой создается ситуация познавательного конфликта: на ней 100 названий цветов, но они написаны чернилами, которые не соответствуют названию цвета (например: слово «синий» написано желтыми чернилами); испытуемый должен как можно быстрее назвать цвет каждого слова. Показателем гибкости/ригидности служит разница во времени чтения второй и третьей карточек. Чем больше эта разница, тем более выражена интерференция (конфликт) вербального и перцептивного компонентов выполняемой задачи, тем больше ригидность познавательного контроля. Высокая интерференция свидетельствует о том, что испытуемому сложно освободиться от влияния словесного значения при его несоответствии непосредственному наглядно-образному впечатлению.

В работах Дж. Кагана изучен когнитивный стиль, называемый *импульсивность/рефлективность*, описывающий субъективную склонность принимать решения быстро или медленно. Предполагается, что импульсивность/рефлексивность выступает в качестве косвенной меры соотношения ориентировочной, контрольной и исполнительной фаз в структуре решения познавательных задач. Это стилевое различие наиболее ярко проявляется в условиях сенсорной неопределенности (например, в пороговых задачах на обнаружение или различение, в задачах на опознание), когда испытуемому нужно дать правильный ответ из ряда альтернатив. Импульсивные испытуемые склонны быстро реагировать, не анализируя глубоко поступающую информацию. Рефлективные испытуемые реагируют медленнее, решение принимается на основе многократной проверки информации, тщательного анализа признаков. В психофизических исследованиях показано, что у импульсивных испытуемых по сравнению с рефлективными обнаружена пониженная сенсорная чувствительность при решении задач по обнаружению и различению зрительных и слуховых сигналов; рефлективные испытуемые используют более продуктивные стратегии при решении пороговых задач, тонко реагируя на изменение априорной вероятности предъявления целевого сигнала или из-

менение инструкции [42; 99]. Импульсивные испытуемые характеризовались меньшим временем реакции и большей стабильностью моторных ответов при решении этих задач.

Кратко опишем еще несколько когнитивных стилей, связанных с индивидуальными различиями в восприятии. В ситуациях, когда существует возможность субъективного принятия впечатлений, не соответствующих или прямо противоречащих имеющемуся опыту, который оценивается как правильный и очевидный, выделяют стиль, называемый *толерантность к нереалистическому опыту*. Для диагностики стилевых особенностей иногда используют пятна Роршаха. Показателем нетолерантности является число ответов, основанных на явных, конкретных деталях пятна, а также отсутствие его детального ассоциативного описания. Данный когнитивный стиль фактически характеризует готовность воспринимать внешние воздействия такими, какими они являются на самом деле вне субъективной позиции человека.

В соответствии с предпочтением использовать в процессе переработки перцептивной информации вербальные, или образные, стратегии выделяют стиль *вербализация/визуализация*. По различиям в оценке длительности физического времени выделяют людей с *быстрым/медленным течением психологического времени*. По способности испытуемых преувеличивать или преуменьшать интенсивность сенсорных сигналов выделяется стиль *усиление/ослабление*.

Современные исследования обнаружили интересные гендерные различия в когнитивно-стилевых особенностях. В работах американского нейропсихолога Э. Гольдберга мужчинам и женщинам предлагали выполнить *тест когнитивной склонности* [36] (см. рис. 135). Испытуемый смотрит на одну из целевых геометрических фигур (на рисунке она вверху), а затем появляются две других (внизу), из которых им нужно выбрать ту, которая им больше нравится. Целевые фигуры варьируются. Результаты обнаружили интересную закономерность: некоторые испытуемые осуществляли свой выбор в соответствии с формой целевого стимула, и если цели менялись, то менялись и их выборы. Другие испытуемые делали свой

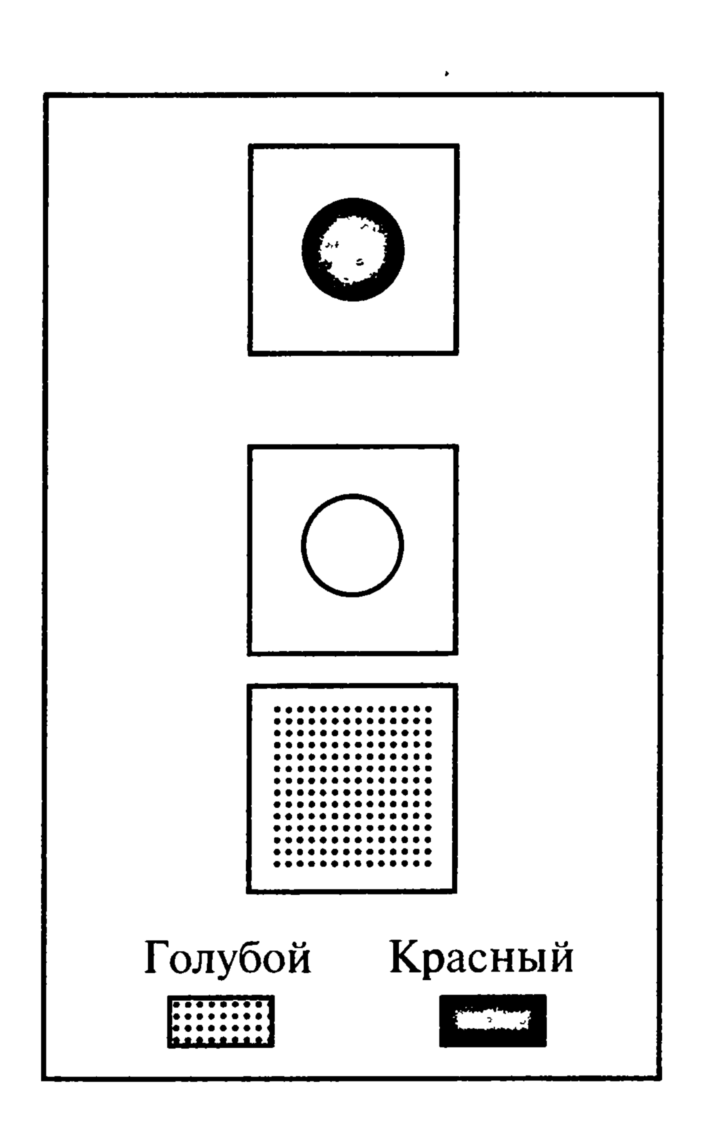


Рис. 135. Тест когнитивной сложности Э. Гольдберга:

вверху — целевой стимул; внизу — фигуры для выбора [36]

выбор на основе личных устойчивых предпочтений, независимо от вида целевого стимула. Первая стратегия была названа *контекстно-зависимой*, она была в большей степени свойственна мужчинам. Вторая — *контекстно-независимой*, она была более присуща женщинам. Э. Гольдберг интерпретирует полученные результаты следующим образом: контекстно-зависимая стратегия представляет собой попытку воспринять ситуацию как уникальную, принимая решение по ее оценке и сопоставляя с прошлым опытом. Контекстно-независимая стратегия — более консервативна, это попытка универсального решения для целого ряда жизненных ситуаций, воспринимаемый образ целевой фигуры в меньшей степени перестраивает перцептивный опыт индивида.

Подводя итог рассмотрению когнитивно-стилевых различий, вслед за М.А.Холодной отметим, что эмпирическими исследованиями психологов установлен ряд устойчивых предпочтений в способах осуществления познавательной деятельности человека, в том числе при решении им широкого круга сенсорно-перцептивных задач.

10.5. Индивидуально-психологические детерминанты сенсорных процессов

В психологической литературе имеются надежные и хорошо согласующиеся между собой результаты эмпирических исследований о влиянии индивидуально-психологических особенностей человека на выполнение им сенсорных задач, т.е. задач, связанных с обнаружением, различением и опознанием сенсорных сигналов.

Нам представляется целесообразным развести две основные группы контролируемых в эксперименте переменных, которые чаще всего встречаются в эмпирических исследованиях. Под *личностными переменными* понимают результат эмпирического оценивания определенных личностных черт, т.е. стабильных характеристик индивидуальных различий, которые используются для объяснения поведения человека [1; 62]. Личностные черты как объясняющие поведение человека конструкты могут основываться на генетических или приобретенных в ходе индивидуального развития механизмах. *Ситуационные переменные* характеризуют *условия* выполнения сенсорной задачи. Они, как правило, задаются методикой эксперимента (характеристики стимуляции, временны́е параметры пробы и т.д.) и теми факторами, которые намеренно контролируются экспериментатором. Например: трудность обнаружения сигнала, уровень оплаты, наличие/отсутствие обратной связи об успешности исполнения задачи, время суток, прием стимулирующих лекарственных препаратов и т.д. В соответ-

ствии с общепсихологической теорией деятельности именно эти переменные в первую очередь определяют операциональную структуру выполнения субъектом сенсорной задачи.

Предполагается, что *актуальное состояние* субъекта в ходе выполнения задачи, являющееся результатом комбинации личностных черт и ситуации выполнения задачи, характерным образом влияет на проявление его сенсорных способностей. Например: 1) личностная тревожность в условиях угрозы наказания (штрафов) за пропуски необнаруженного порогового сигнала приводит к состоянию тревоги или 2) человек с высоким мотивом достижения, столкнувшись с ситуацией достижения, проявит более высокий уровень мотивации достижения, чем с низким мотивом достижения.

Как правило, влияние индивидуально-личностных особенностей на продуктивность решения субъектом сенсорных задач исследуется в ситуации *бдительности*, когда от него на протяжении достаточно долгого времени требуют обнаруживать или различать простые сенсорные сигналы. В качестве показателей сенсорных способностей используют пороговые показатели и/или время реакции. Вопрос учета индивидуальных особенностей важен в практическом плане, поскольку многие профессии операторского типа предъявляют достаточно высокие требования к сенсорным способностям человека. Ниже мы приведем ряд результатов, показывающих, что эффективность решения человеком сенсорных задач определяется взаимосвязью его индивидуально-психологических особенностей и условиями выполнения этих задач. Эти результаты подтверждают положение о том, что, говоря о процессах порождения и функционирования сенсорного образа, нельзя полагать, что это — «элементарный» психический процесс или «натуральная» психическая функция. По-видимому, к сенсорным процессам следует подходить так же, как и к перцептивным, т.е. как к сложной функциональной воспринимающей системе (по А.Н.Леонтьеву), включающей самые разные уровни психической регуляции — от движения рецепторного аппарата до активности личности.

Ниже на конкретных результатах покажем, как *мотивация* влияет на протекание сенсорных процессов. Напомним, мотивация как общепсихологический конструкт традиционно используется для описания и объяснения побуждающей силы и направленности поведения человека при решении задачи. Это состояние является результатом взаимодействия потребностей и намерений с условиями выполнения задачи [111]. В современной когнитивной психологии выделяется два компонента мотивации — *активация* и *усилие*, направленное на задачу, они представляют собой две важнейшие «энергетические» составляющие процесса ее решения [171].

Сенсорные способности и активация[1]. Целый ряд экспериментальных работ, заложивших основу дифференциально-психологическим исследованиям бдительности, выполнен в рамках активационной теории известнейшего английского психолога Г. Айзенка. Как правило, исследователи оценивали уровень активации испытуемых с помощью известного опросника Г. Айзенка, разделяя испытуемых на противоположные группы — экстравертов и интровертов, нейротичных и эмоционально стабильных. Важно отметить, что хотя «не все исследователи сходятся во мнениях по номенклатурным вопросам, и для обозначения основных личностных переменных до сих пор используются самые разные термины, но вместе с тем среди исследователей-экспериментаторов царит полное согласие по поводу того, что в описательной системе исследования личности эти два фактора (экстраверсия и нейротизм. — *А. Г.*) уверенно занимают главенствующее положение» [1, *429*].

Суть теории Г. Айзенка заключается в том, что структуры восходящей ретикулярной активирующей системы мозга обусловливают индивидуальные различия по показателю *экстраверсии*, регулируя кортикальную активацию, а структуры висцеральных отделов детерминируют различия по фактору *нейротизма* (эмоциональность/уравновешенность) через регуляцию взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Таким образом, теоретически при стабильном эмоциональном фоне, в обычных условиях интроверты выполняют некоторую деятельность в состоянии повышенной корковой активации по сравнению с экстравертами. Преобладание корковой регуляции делает поведение интровертов более произвольным, скованным и детерминированным прошлым опытом. И наоборот, дефицит корковой регуляции у экстравертов обусловливает их бóльшую непроизвольность, лабильность. В ситуации эмоционального напряжения, связанного с активацией висцеральных отделов мозга, когда кортикальные структуры активируются автоматически, различия в активированности экстравертов и интровертов должны сглаживаться.

Коль скоро уровень активации является центральным объяснительным моментом влияния индивидуальных различий на эффективность сенсорной деятельности, то принципиальное значение приобретают те особенности выполняемой человеком задачи, которые определяют его уровень базовой или фоновой активации. Как подчеркивал Г. Айзенк, принципиальная важность учета специфики самой задачи вытекает из закона Йеркса—Додсона,

---

[1] *Активация* — это состояние организма, означающее активность, бдительность, силу и энергичность — континуум от дремоты до крайнего возбуждения. Актуальный уровень активации — это результат внутренней и внешней стимуляции.

устанавливающего инвертированную U-образную зависимость между успешностью исполнения задачи и активацией.

В качестве характерного примера экспериментального исследования роли активации приведем известную работу Дж. Фригона и Л. Грейнжера, в которой испытуемые (экстраверты и интроверты, нейротичные и эмоционально стабильные) решали сенсорную задачу обнаружения целевого зрительного сигнала (одну из трех цифр) в условиях трех различных темпов стимульного предъявления — высокий, средний, низкий [153]. Увеличение темпа предъявления сигналов служило средством усложнения деятельности, а следовательно, повышения активации испытуемых. В соответствии с ожиданиями теории Г. Айзенка обнаружилось, что при увеличении темпа (т.е. с ростом активации) обнаруживаемость сигнала у интровертов ухудшалась, а у экстравертов — улучшалась. Кроме того, оценка уровня физиологической активации по частоте сердечных сокращений показала, что уровень активации у интровертов был выше при всех условиях стимуляции. Аналогичные результаты были получены и многими другими исследователями.

В качестве еще одного примера, иллюстрирующего совокупное влияние личностных и ситуационных факторов на эффективность решения сенсорной задачи, приведем результаты наших собственных исследований [42]. Студенты-психологи выполняли задачу обнаружения околопорогового зрительного сигнала в разное время суток — утром и вечером. Время суток варьировалось, поскольку известно, что уровень активации

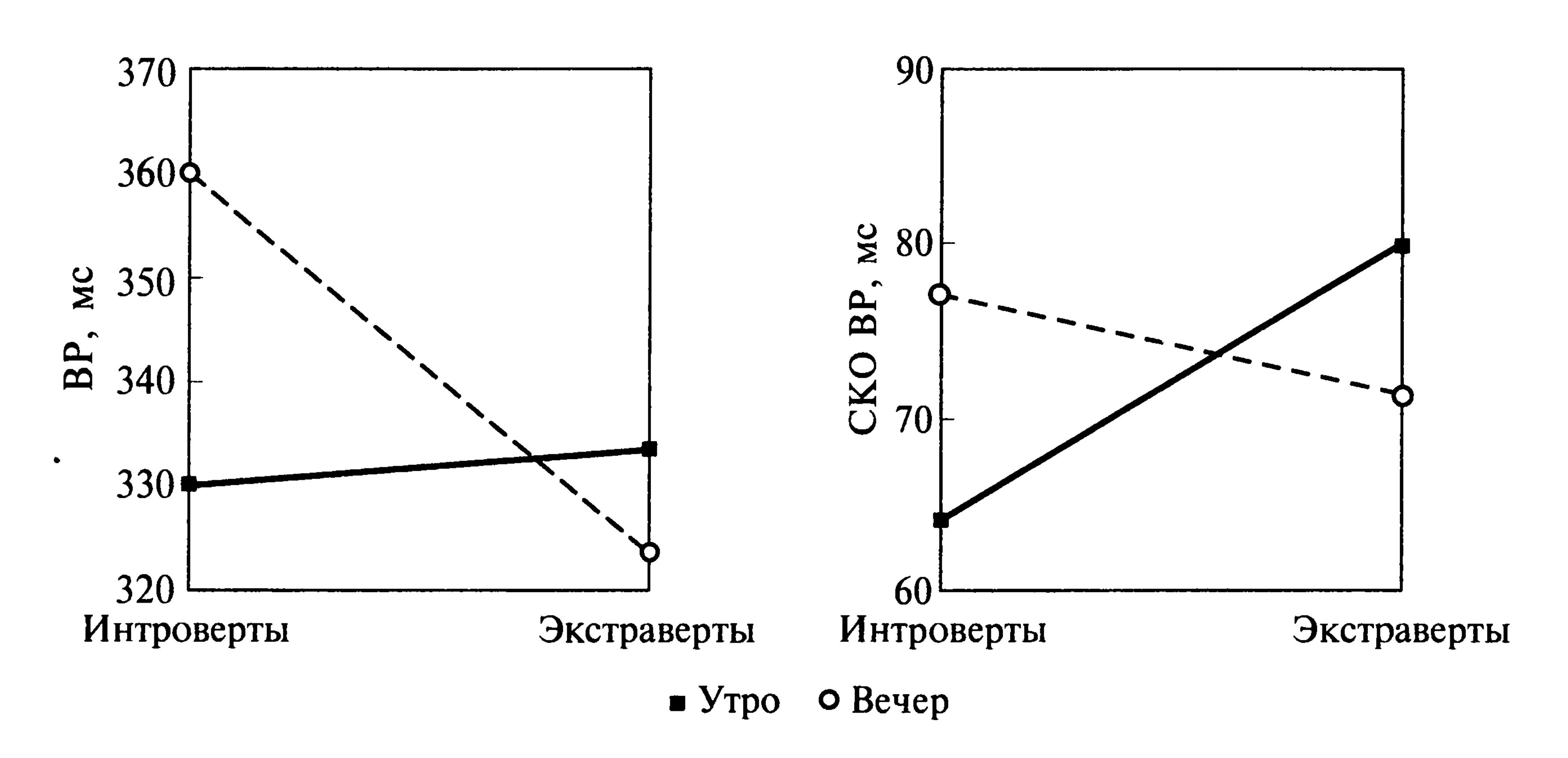


Рис. 136. Зависимость величин времени реакции на обнаруженные стимулы (слева) и стабильность времен реакции (справа) от условий «время суток» (сплошная линия — утро, пунктир — вечер) и принадлежности испытуемых к группе «интровертов» или «экстравертов»:

ось ординат — время в миллисекундах; ВР — время реакции; СКО ВР — среднеквадратичное отклонение ВР [42]

у экстравертов и интровертов в разное время суток различен: интроверты более активны рано утром, а экстраверты — вечером.

Приведенные на рис. 136 результаты наглядно показывают, что в зависимости от соотношения присущего индивиду уровня активации (экстраверт или интроверт) и внешних условий деятельности (утро или вечер) временны́е показатели обнаружения сигнала закономерно изменяются. Как видно на левом рисунке, в утренние часы различия ВР у интровертов и экстравертов незначительны. Зато вечером картина существенно меняется: величина ВР у экстравертов немного понизилась (333 мс против 323 мс), тогда как у интровертов, наоборот, значительно возросла (330 мс против 359 мс). Величина СКО ВР (среднеквадратичное отклонение времени реакции) как показателя стабильности сенсомоторных реакций изменялась сходным образом: интроверты имеют преимущество утром, а экстраверты — вечером.

Сенсорные способности и усилие. Другой аспект влияния мотивации — *усилие* испытуемого, направленное на решение сенсорной задачи. Понятие усилия мы рассматриваем в русле концепции Д. Канемана [171] (см. гл. 2).

Приведем еще один пример из нашего экспериментального исследования. По опроснику *мотивации достижения* наши испытуемые были разделены на мотивированных на достижение (МД-испытуемые — у них усилие выражено в большей степени) и мотивированных на избегание неудачи; МН-испытуемые — у них усилие выражено в меньшей степени.

Полученные результаты показывают, что МД-испытуемые решают задачу обнаружения сигнала быстрее и точнее, чем МН-испытуемые (рис. 137).

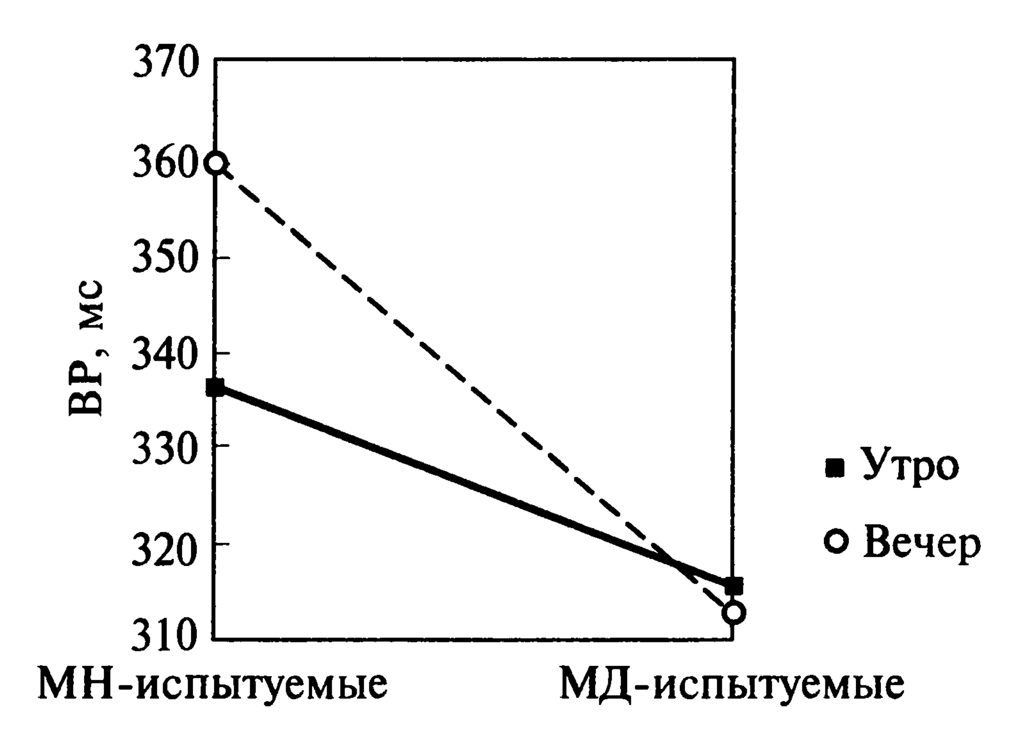


Рис. 137. Зависимость величины ВР при обнаружении зрительного сигнала от условий «время суток» (сплошная линия — утро, пунктир — вечер) и принадлежности испытуемых к группе, мотивированных на достижение или избегания неудачи:

ось ординат — величина ВР в мс [42]

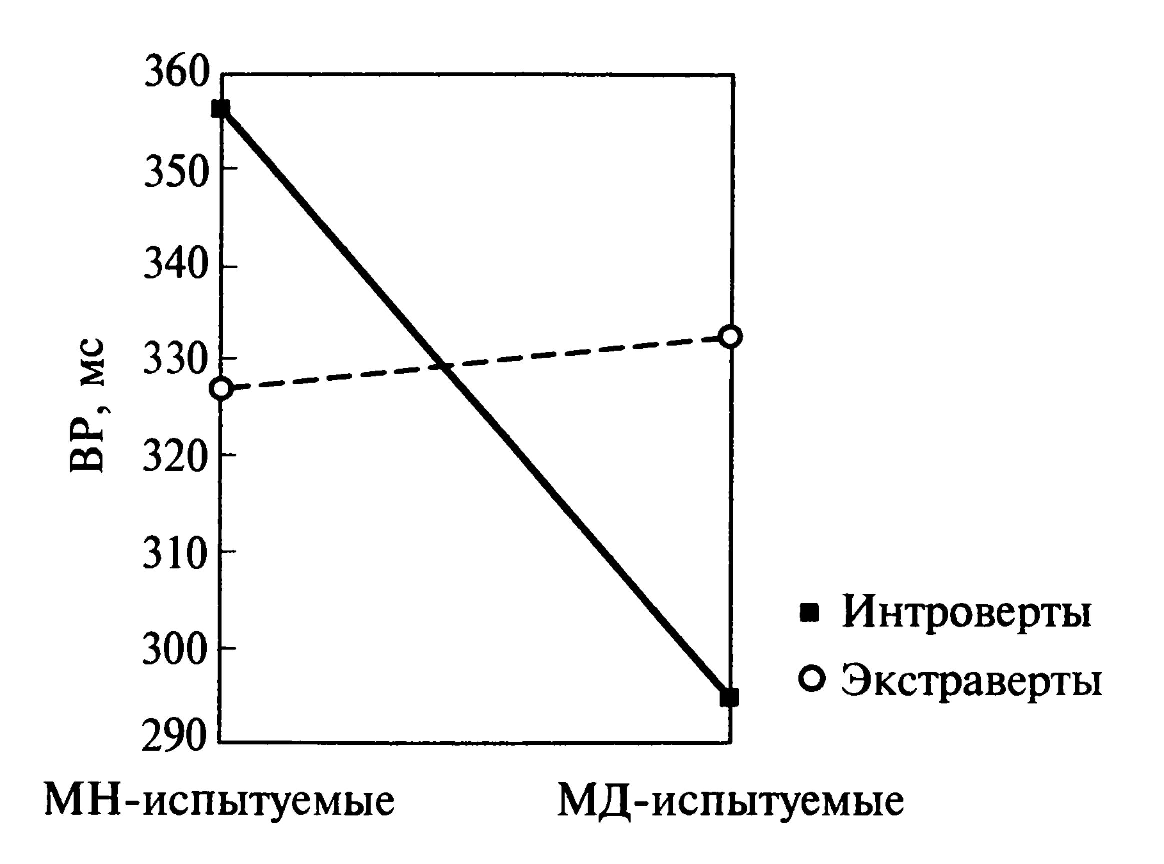


Рис. 138. Зависимость изменения величины ВР от соотношения факторов «Экстраверсия» и «Мотивация достижения». Группа интровертов — сплошная линия, группа экстравертов — пунктир:
ось ординат — величина ВР в мс [42]

Рассмотрим далее результаты выполнения этой задачи различными группами испытуемых в зависимости от их принадлежности к четырем личностным типам — экстравертам или интровертам и мотивированным на достижение или на избегание неудачи (рис. 138).

Приведенные результаты показывают, что максимальную эффективность обнаружения сигнала (минимальное ВР) проявили самые «энергетичные» испытуемые — мотивированные на достижение интроверты, а самыми неудачными были тоже интроверты, но мотивированные на избегание неудачи, для которых также характерна повышенная тревожность. Экстравертам же дополнительное усилие продуктивности не прибавляет.

Приведенные примеры эмпирических исследований подтверждают сформулированное выше положение о том, что личностные и ситуационные факторы в определенной степени могут влиять на протекание сенсорного процесса. По-видимому, многое зависит от сочетания того, какой аспект индивидуальности человека проявится и в каких условиях.

10.6. Личностный аспект восприятия — подход New Look

Около 60 лет прошло с момента выхода знаменитой статьи Дж. Брунера и К. Гудмэн «Ценности и потребности как организующие факторы восприятия», позволившей многим психологам еще более усомниться в том, что восприятие следует рассматривать как пассивный процесс, а субъекта восприятия — как сложный регистрирующий прибор [21]. Целый ряд исследований положил

начало направлению изучения так называемых личностных факторов восприятия, названному *New Look* (новый взгляд). Указанные выше авторы предложили более внимательно изучать те изменения восприятия, которые происходят, «когда человек голоден, влюблен, испытывает боль или решает задачу» [21, *66*].

Было предложено различать два типа детерминант восприятия — *автохтонные* и *поведенческие*. Первый тип — это нейрофизиологические механизмы, определяющие выраженность соответствующих сенсорных эффектов: явления маскировки, одновременного и последовательного контраста, бинауральные биения и т.д. К поведенческим детерминантам авторы относят «активные приспособительные функции организма, которые имеют тенденцию к контролю и регуляции всех функций более высокого уровня, включая восприятие» [21, *67*]. Авторы приводят примеры действия таких поведенческих факторов, многие из которых уже были рассмотрены в предыдущих главах: феномен сенсорного обусловливания, влияние установки на характер аутокинетического движения, зависимость константности восприятия формы от инструкции испытуемому.

Ниже мы опишем результаты исследований, выполненных в рамках указанного выше направления, ставших классическими. Начнем с работы Дж. Брунера и К. Гудмэн, целью которой было экспериментально показать влияние социальной ценности объекта и потребностного состояния субъекта на восприятие.

Испытуемыми были дети в возрасте 10 лет. Их разделили на три группы — две экспериментальные (10 детей из «богатых» и 10 из «бедных» семей) и одну контрольную. Игровая задача ребенка заключалась в изменении диаметра светового круга в соответствии с указаниями экспериментатора. В первой серии детей попросили ***оценить по памяти*** диаметр монет достоинством от 1 цента до 0,5 доллара и установить ее размер[1]. Во второй серии дети делали то же самое, но имея эти монеты у себя перед глазами. Контрольная группа испытуемых оценивала диаметр серых картонных кружков такого же диаметра, как и монеты.

Полученные результаты показали, что величины монет, т. е. социально ценных объектов, оценивались на 15—35 % выше, чем кружков. Кроме того, с увеличением номинала монеты растет отклонение ее кажущейся величины от действительного размера. Исключение составила монета достоинством в 0,5 доллара, и авторы предположили, что ее субъективная ценность, по-видимому в силу меньшего опыта ее обладания, ниже, чем у более часто встречающегося «четвертака». Этот результат убедительно доказывает подверженность восприятия социально ценных объектов воздействию поведенческих детерминант. Аналогичные результаты были получены также в опытах Л. Постмана, Дж. Брунера и

---

[1] Стоит напомнить, что в послевоенные годы монета в 0,5 доллара была для любого ребенка вполне приличными деньгами.

Е. Мак-Гинни (1948 г.): они оценили иерархию личных ценностей испытуемых, а затем предъявляли соответствующие слова в тахистоскоп. Было обнаружено, что чем выше иерархия жизненной ценности, обозначаемой словом, тем легче это слово опознается.

Сравнение точности установок «бедных» и «богатых» детей показало, что «бедная» группа переоценивала величину монет гораздо больше, чем «богатая». Это подтверждает вторую гипотезу авторов о влиянии силы потребности испытуемых на точность восприятия размера монет.

Известные эксперименты А. Шэфера и Г. Мэрфи также продемонстрировали роль ценности воспринимаемого объекта на ясность его восприятия. В их опытах испытуемым через тахистоскоп предъявлялись по отдельности части фигуры-перевертыша Рубина, состоящей из двух полумесяцев, каждый из которых мог восприниматься как профиль, т.е. как фигура на фоне другого полумесяца. В серии многочисленных проб оба профиля предъявлялись в случайном порядке, а испытуемый получал вознаграждение при опознании только одного из них и штрафовался, если видел другой. Когда неожиданно испытуемому предъявляли двусмысленную фигуру, он видел тот профиль, опознание которого подкреплялось.

В своих дальнейших исследованиях Дж. Брунер сосредоточился на изучении влияния личностных переменных на восприятие, полагая, что анализ личностных факторов в теории восприятия так же важен, как и перцептивных факторов в теории личности. Исходя из изложенной (см. гл. 2) теории Брунера, центральный механизм восприятия — *перцептивная готовность*. Влияние перцептивной установки на восприятие было хорошо исследовано самыми различными авторами. Во многих работах экспериментаторы использовали метод кратковременного предъявления стимулов и измеряли пороги их опознания. Такая парадигма применялась исходя из того соображения, что фактор перцептивной неопределенности будет способствовать включению в процесс опознания определенных личностных резервов, тогда личностные факторы с большей вероятностью начинают работать. Приведем ряд исследований, ставших уже хрестоматийными.

В экспериментах Дж. Брунера и Л. Постмана было показано, что для опознания бессмысленных слов, содержащих высокочастотные сочетания букв (например: th, qu, ty), требуется меньшее время экспозиции, чем для опознания слов, в которые включены менее вероятные сочетания (rw, tx). В другом эксперименте этих же авторов испытуемым предъявлялись в тахистоскоп игральные карты, часть из которых были обычными, а у других цвет не соответствовал масти (например, красная пиковая дама). Результаты установили, что порог опознания необычных карт был в четыре раза выше, чем нормальных. Однако уже после однократного предъявления необычной карты (т. е. как только перцептивная установка изменилась) порог опознания существенно снизился.

Как подчеркивает Дж. Брунер, хороший пример влияния установки на восприятие дают результаты опытов М. Хенли. Она показала, что при кратковременной экспозиции испытуемые легче опознавали слова, буквы, которые были предъявлены в прямом порядке, а не в обратном. Однако если испытуемым сообщали, что слова могут предъявляться и в прямом, и в обратном порядке, то установленное ранее преимущество прямых слов нивелируется.

В том случае, если испытуемому изначально дается определенная установка на опознание объектов, принадлежащих к определенному классу, скорость перцептивного процесса увеличивается. Так, Л. Постман и Дж. Брунер показали, что когда испытуемым давали прямую инструкцию опознавать слова, связанные с пищей, время их опознания было меньшим, чем при инструкции одновременного опознания слов, обозначающих пищу и цвет.

В качестве доказательства того, что мотивационная направленность влияет на восприятие, Дж. Брунер приводит известное исследование Д. Мак-Клеланда и А. Либермана по опознанию слов негативного содержания, связанных с переживанием неудачи. Испытуемых разделили на три группы в зависимости от выраженности у них мотива достижения. Результаты тахистоскопического эксперимента показали, что испытуемые со средним уровнем мотива достижения эти слова опознают менее быстро, чем испытуемые с высоким и низким уровнем мотивации. Эти данные свидетельствуют о том, что отношение между точностью восприятия и мотивационной направленностью имеют сложный и нелинейный характер.

Интересное эмпирическое исследование роли мотивационного компонента в восприятии было проведено Е. Т. Соколовой [103]. Испытуемым предъявлялись картинки с определенным сюжетом (например, мать купает ребенка или группа взволнованных женщин) и нечеткие изображения (цветы, мокрая мостовая, пятна Роршаха) — таким образом варьировалась определенность стимульной ситуации. Различная мотивация испытуемых задавалась с помощью трех вариантов инструкций: вариант «А» предлагал испытуемым просто описать то, что изображено; в варианте «Б» сообщалось, что в эксперименте исследуется воображение; в варианте «В» испытуемым говорили, что определяются их умственные способности.

В варианте «А» испытуемые давали достаточно формальные ответы, содержательное описание зрительных образов было слабо выражено. Качественно иные результаты были получены в вариантах «Б» и «В», т. е. в тех группах испытуемых, где мотивирующие инструкции создавали определенную смысловую направленность деятельности по решению перцептивной задачи. Формулируемые перцептивные гипотезы стали более развернутыми и эмоционально насыщенными, формальные ответы исчезли, преобладали развернутые описания внутреннего мира персонажей на сюжетных картинках.

Испытуемые-шизофреники, у которых выражены личностные нарушения в эмоциональной и мотивационной сферах, даже мотивирующая инструкция «В» не выполняла смыслообразующей функции — их ответы

не содержали развернутых перцептивных гипотез, были крайне лаконичны, формальны, неэмоциональны.

В рамках исследований подхода New Look нельзя не упомянуть о так называемом феномене *перцептивной защиты.* Как отмечает Е.Т.Соколова, этот феномен является одной из форм проявления *психологической защиты,* впервые описанной в работах З.Фрейда и А.Фрейд. Механизм перцептивной защиты связан с особенностями воспринимаемого материала и смысловой сферы личности. «Неопределенная, конфликтная или незнакомая ситуация, требующая перестройки поведенческих схем, приспособления к новым ситуационным взаимоотношениям, может привести к возрастанию уровня тревожности. "Непереносимость неопределенности" вызывает перцептивную защиту» [50, *142*]. Люди как бы «не хотят» воспринимать или «стараются» не замечать неприятные события. Примером экспериментального изучения феномена перцептивной защиты может служить широко известное исследование Дж. Брунера и Л. Постмана (1949). В нем испытуемым с помощью тахистоскопа предъявлялись нецензурные и нейтральные слова. Результаты показали, что порог опознания нецензурных слов был выше, чем нейтральных [136].

Блестящий пример влияния личности человека на восприятие дает известная с 1921 г. методика чернильных пятен Г. Роршаха, позволяющая по результатам восприятия испытуемым изображений неопределенной формы и интерпретации предметного содержания возникающих зрительных образов дать глубинную характеристику его мотивационной сферы [103]. Идея данного метода очень сходна с исследованиями, выполненными в рамках New Look: в ситуации сенсорной неопределенности наше восприятие в большей степени подвержено влиянию личностных факторов, поэтому актуальное мотивационное состояние субъекта (пациента, испытуемого) закономерным образом «проецируется» в образе восприятия. Более современный вариант методики Г. Роршаха разработан в 1961 г. У. Хольцманом с целью повышения психодиагностических возможностей этого метода.

В одной из своих статей Дж. Брунер, подводя итог исследованиям, выполненным в рамках направления New Look, отметил основные достижения, установленные в области изучения механизмов построения зрительного образа [21].

1. Роль установок различного уровня на избирательность нашего восприятия.

2. Влияние мотивации, потребностей и ценностей субъекта на его когнитивные структуры, и через них (опосредствованно) — на восприятие.

3. Привлечение внимания нейрофизиологов к проблемам регуляции сенсорно-перцептивного процесса, со стороны как цент-

ральных (корковых), так и периферических (рецепторных) регуляторных механизмов.

4. Появление исследований в области подпорогового восприятия, показавших, что неосознанный опыт может влиять на последующее восприятие.

Подводя итог изложенному выше подходу, отметим, что несмотря на известную методическую неточность многих экспериментов, исследовательский «экстремизм» авторов и чрезмерное преувеличение влияния личностных факторов на восприятие и приуменьшение значения стимульных переменных, подход New Look открыл целый ряд новых фактов, показавших сложность и многоуровневость регуляции перцептивного процесса и его неразрывную связь с познавательной деятельностью личности.

10.7. Культурно-исторические детерминанты восприятия

Более чем вековая история эмпирических исследований межкультурных особенностей познавательных процессов, свидетельствует о значительном влиянии культурно-исторических факторов на формирование и функционирование восприятия. Как справедливо отмечал А. Р. Лурия, эта область исследований всегда была проблематичной, поскольку «процессы зрительного восприятия трактовались классической психологией как естественные процессы, в своих наиболее простых формах доступные для прямого естественно-научного анализа» [78, *33*], и, изучая ощущения и восприятия, ученые, как правило, оставались в рамках естественно-научного анализа, сосредоточиваясь главным образом на его физиологических и даже физических детерминантах. Эта проблема имеет фундаментальный характер не только для психологии, но и для биологии, философии, культурной антропологии, педагогики, поскольку касается более общей проблемы относительной роли наследственности и среды в психическом развитии человека.

Как писал Дж.Брунер, начало эмпирическим исследованиям психологов[1] положила классическая работа ученых Кембриджского университета, включенных в состав антропологических экспедиций в 1898—1905 гг. [21]. Исследователи обратили непосредственное внимание на многочисленные факты неадекватного восприятия фотографий и картин у так называемых нецивилизованных народов, которые выражались в том, что испытуемые не узнают на фотографии своих родных, знакомых и привычных вещей. Поэтому появились гипотезы о том, что, с одной стороны, ощущения и восприятия этих людей недостаточно развиты по сравне-

[1] Влияние культуры на психическое развитие человека было также предметом внимания культурных антропологов — Э.Дюркгейма, К.Леви-Стросса и др.

нию с европейцами. С другой стороны, имелись представления, идущие от Г. Спенсера, о так называемом примитивном превосходстве, следствием которых были ожидания более высокой сенсорной чувствительности (т. е. натуральной психической функции, не подверженной влиянию культуры) у дикарей.

Известный английский психолог и антрополог **Уильям Риверс**[1] (1864—1922) со своими студентами К. Майерсом и В. Мак-Дауголлом (ставшими позже известными психологами) обнаружили, что у жителей острова Мэррей (Новая Гвинея) и индийцев из Южной Индии слабо выражена оптико-геометрическая иллюзия Мюллера—Лайера. Этот результат они объяснили тем, что малокультурные люди не привыкли воспринимать объемные изображения на бумаге, поскольку известно, что в случае предъявления им трехмерных изображений эта иллюзия нормально выражена. Последующие исследования Г. Олпорта, Т. Петтигрю в Южной Африке и У. Богораза на Чукотке подтвердили правильность выводов У. Риверса о том, что «примитивные» народы не отличаются от образованных европейцев своими сенсорными или перцептивными способностями обнаруживать более тонкие или менее тонкие различия в параметрах стимуляции, а эти отличия лежат в области интерпретации воспринимаемой информации (цит. по: [21]).

У. Риверс и его помощники проводили строгие психофизические эксперименты по измерению зрительной, слуховой, тактильной, и обонятельной, и вкусовой чувствительности [59]. На основании полученных результатов измерения остроты зрения у туземцев Торресова пролива и рыбаков острова Гельголанд в Германии Ривер сделал вывод об очень незначительном (18,6 %) преимуществе сенсорной чувствительности у нецивилизованных людей перед европейцами. Сравнительная оценка порогов в других модальностях в целом подтвердила этот вывод: где-то у туземцев чувствительность была немного выше (одновременность прикосновения к коже, различение веса), а где-то — чуть ниже (чувствительность к голубому цвету, острота слуха).

Полученные результаты о наличии некоторых различий в сенсорных способностях были подвергнуты критике Э. Титченером, указавшим на ряд процедурных огрехов и еще больше подтвердившим вывод У. Риверса о незначительности этих различий. Э. Титченер отмечал, что обнаруженные различия имеют несенсорную

---

[1] У. Риверс совместно с Г. Хедом провел ставшие классическими исследования по различению «эпикритической» и «протопатической» чувствительности. Именно интерес к экспериментальному исследованию ощущений побудил его принять участие в экспедициях антропологов А. Хэддона и Т. Стрейта в 1895—1905 гг. в район Новой Гвинеи и Торресова пролива, а затем в других экспедициях в Южную Индию, Меланезию, Египет. Уже после его смерти его ученик Ф. Бартлетт написал книгу «Психология и примитивная культура».

природу — это различия в интерпретации стимульного материала и инструкции [59].

Подводя итоги обсуждения результатов, полученных группой У. Риверса и многими другими психологами, американский психолог М. Коул отмечает: «Почти целое столетие соответствующих исследований подтвердило, что культурные различия в остроте ощущений вообще отсутствуют. Культурные различия в большей степени проявляются, когда в качестве стимулов используются сложные материалы, в частности рисованные» [59, *63*].

Несомненно, М. Коул, как один из учеников А. Р. Лурия, имел в виду и блестящие исследования, проведенные им в 1931—1932 гг. в отдаленных горных районах Узбекистана[1]. А. Р. Лурия подчеркивал, что сенсорные способности людей, принадлежащих к разным культурам, нужно искать в языковых различиях, т. е. в неодинаковом развитии знаковых средств, имеющихся у разных людей для обозначения сенсорных качеств. Например, «...самое богатство языковых обозначений одних цветов и бедность обозначения других являются результатом того, что в условиях различных культур выделение неодинаковых оттенков имеет неодинаковое практическое значение» [78, *36*]. Так, в языках северных народов существуют десятки названий для оттенков белого цвета, обозначающих важные для их практической деятельности оттенки снега, а оттенки красного и зеленого цвета, не играющие значительной роли в их практике, в словаре почти не отражены.

Кратко опишем классические результаты, полученные А. Р. Лурия и его коллегами в опытах по сравнительному изучению восприятия у нескольких групп испытуемых: женщины-ичкари, неграмотные; мужчины-дехкане, неграмотные; колхозные активисты, курсантки кратковременных дошкольных курсов, малограмотные; студентки педагогического техникума. Испытуемым предлагались задания на восприятие цвета 27 мотков шерсти или шелка и формы геометрических фигур. Они должны были сначала назвать эти оттенки (или фигуры), затем классифицировать их, разбив на любое число групп, отнеся в каждую из групп похожие оттенки (фигуры). Отдельные опыты проводились с оценкой (и классификацией) геометрических фигур незаконченной формы, чтобы по результатам их обозначения и классификации проверить, сохраняются ли у испытуемых те перцептивные законы, которые представители гештальтпсихологии считали неизменными на всех исторических этапах. С этой же целью были проведены опыты по измерению оптико-геометрических иллюзий.

Полученные результаты установили, что даже неграмотные испытуемые показывали очень дифференцированное и конкретное называние

---

[1] Жители горных селений несмотря на начало социалистических преобразований вели индивидуальное хозяйство и фактически жили в условиях родового строя.

цветов, однако они не были способны классифицировать их по основным цветовым категориям — у них нет словесных обозначений, существующим в современной культуре сенсорным цветовым эталонам. Использованные цветовые категории имели очень конкретный наглядно-образный характер. Вот наиболее часто использованные словесные обозначения цветов: леденца, персика, испорченного хлопка, фисташки, телячьего помета.

Результаты классификации цветов показали, что женщины-ичкари используют преимущественно наглядно-образные, а не категориальные принципы группировки цветов. Данная им инструкция (разбить предложенные цветовые оттенки на разные группы) вызывала у них полное недоумение и замечания, что «этого нельзя сделать», «здесь нет похожих, вместе их класть нельзя», «они совсем не похожи друг на друга» [там же, с. 42]. И это несмотря на то, что в узбекском языке существуют слова, обозначающие разнообразные цветовые категории, сходные с другими языками.

В отличие от них испытуемые с более высоким уровнем образования не только обладают четким набором категориальных обозначений цвета, но и реально пользуются ими. Колхозные активисты — мужчины и курсантки выполняли задание приблизительно так, как оно выполнялось обычными городскими школьниками или студентами, хотя в отдельных случаях и они не могли точно обозначить цветовой оттенок, называя разные оттенки одним цветом, что свидетельствовало о бедности их словарного запаса. Один из испытуемых объяснял этот факт таким образом: «У нас, узбеков, и машина, на которой шьют, — машина, и примус — машина, и трактор — тоже машина. Вот и цвета так же. Мужчины не знают цветов и все называют «синим» (исп. Юнус., колхозный активист, курсант)» [там же, с. 38—39].

Результаты опытов по категоризации геометрических фигур в целом подтвердили гипотезу А. Р. Лурия о том, что если «восприятие геометрических фигур (как и каждое восприятие) является процессом, имеющим сложное смысловое и системное строение, если оно предполагает выделение опорных признаков, выбор из многих альтернатив и принятие соответствующего «решения», есть основания думать, что и этот процесс в значительной степени *зависит от характера практики испытуемого*» [там же, с. 45]. Полученные данные обнаружили, что только наиболее образованная (культурная) группа испытуемых — студентки педагогического техникума — правильно называли геометрические фигуры соответствующими категориальными названиями (круг, треугольник или квадрат). Незаконченные фигуры они оценивали как «что-то вроде круга», «что-то вроде треугольника».

Противоположные результаты показали женщины-ичкари: они не дали ни одного категориального обозначения геометрических фигур, которые назывались ими как конкретные предметы. «Так, круг получал название тарелка, сито, ведро, часы, месяц; треугольник — тумар (узбекский амулет); квадрат — зеркало, дверь, дом, доска, на которой сушат урюк... Незаконченный круг никогда не назывался кругом, но почти всегда браслетом или серьгой, а незаконченный треугольник воспринимался как

тумар или стремя» [78, *47*]. Таким образом, восприятие абстрактных геометрических фигур у неграмотных женщин имело сугубо *конкретный, предметный характер*, соответствующий характеру их жизни и полностью преобладавший над отвлеченно-геометрическим восприятием формы.

Кроме студенток педагогического техникума данные, полученные у других групп испытуемых, имеют промежуточный характер: обозначение геометрических фигур конкретными предметными названиями преобладает над обозначением их категориальными названиями.

А. Р. Лурия обращал внимание на тот факт, что испытуемые, воспринимавшие геометрические формы как конкретные предметы из их повседневной жизни, не обнаруживали в своем восприятии никаких признаков соответствия с законом прегнантности, сформулированным в гештальтпсихологии. Форма треугольника или квадрата, изображенная точками или крестиками, оценивалась ими как звезды, часы, бусы, но не воспринималась как пунктирно изображенный треугольник или квадрат. Незаконченный круг или треугольник они называли браслетом, тумаром или меркой для керосина, но не воспринимали как незаконченную геометрическую фигуру.

Опыты по классификации геометрических фигур дали аналогичные результаты (рис. 139). Поэтому А. Р. Лурия делал логичный вывод: «Законы восприятия форм остаются одними и теми же, но если у одних испытуемых (культурно продвинувшихся) эти законы доминируют и определяют восприятие геометрических фигур, то у вторых (познавательные процессы которых формируются в условиях конкретной предметной практики) они не оцениваются как имеющие сколько-нибудь существенное значение и оттесняются конкретным предметным восприятием» [78, *52*].

В опытах по изучению оптико-геометрических иллюзий испытуемым предъявлялись девять известных иллюзий. Было установлено, что выраженность иллюзий не является универсальным перцептивным феноменом. Процент людей, у которых были выражены иллюзии, варьируется, возрастая по мере повышения культурно-образовательного уровня испытуемых до 75,6 %. Женщины-ичкари и мужчины-дехкане показали иллюзорное восприятие лишь в 29,2 и 44,7 % случаев, соответственно. Иллюзии Эббингауза и Мюллера—Лайера были достаточно хорошо выражены у всех групп испытуемых. Даже 2/3 неграмотных испытуемых испытывали эти иллюзии.

Таким образом, полученные результаты показали, что даже такие относительно простые перцептивные процессы, как восприятие цветовых оттенков и геометрических форм, значительно *зависят от характера практики субъекта и от его культурного уровня*. Они позволили А. Р. Лурия сделать вывод о том, что «зрительное восприятие имеет сложное смысловое и системное строение, меняющееся по мере исторического развития. Оно включает в свой состав различную по содержанию переработку зрительных информаций — в одних случаях ограничивающуюся непосредственным впечатлением, в других — преломляясь через призму практического предметного опыта, в третьих — опосредствуясь языком и

Исп. Хамид., 24 г., женщина из отдаленного кишлака

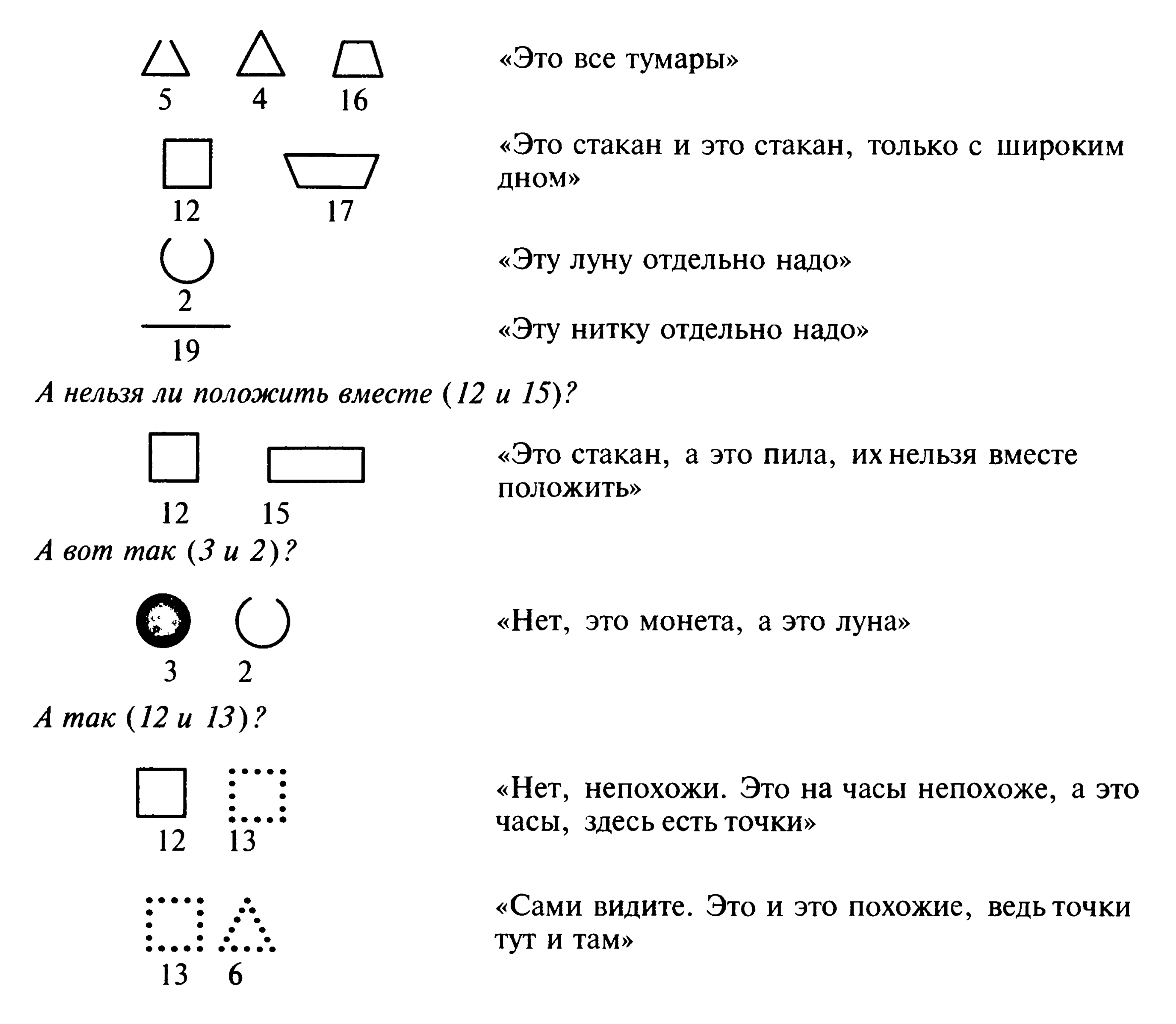


Рис. 139. Фрагмент протокола опыта А. Р. Лурия по классификации геометрических фигур неграмотными женщинами [78]

построенными на его основе формами анализа и синтеза воспринимаемого материала» [там же, с. 54].

В 1960—1970-е гг. исследователи продолжили изучение влияния культуры на зрительное восприятие. Так, группа психологов под руководством М. Сегалла (1966) провели большое исследование выраженности иллюзии Мюллера—Лайера и горизонтально-вертикальной иллюзии в 14 неевропейских группах испытуемых (13 африканских и 1 филиппинская) и 3 европейских группах — всего обследовано 1 900 человек [59]. Результаты показали, что европейцы в значительно большей степени подвержены иллюзии Мюллера—Лайера, чем неевропейцы из сельских районов. Кроме того, так же как и в упомянутых выше исследованиях У. Риверса, подверженность горизонтально-вертикальной иллюзии у европейцев была ниже. Ее выраженность зависела от того, в каком окружении жила та или иная группа испытуемых. Испытуемые, жившие в степной местности и привыкшие к широким просторам, были более подвержены этой иллюзии, чем люди, жившие в тропических лесах, и жители

современных городов. Сегалл и его соавторы сделали вывод о том, что различные культурные среды формируют разные способы интерпретации зрительных впечатлений, поэтому в перцептивно-неоднозначных ситуациях будут наблюдаться ошибочные интерпретации зрительных впечатлений.

Аналогичные данные об экологической детерминации восприятия зрительных иллюзий были получены Р. Болтоном и соавт. (1975) на двух группах перуанцев, живущих на равнине и в горах [59]. По иллюзии Мюллера—Лайера различий не было, но горизонтально-вертикальная иллюзия была лучше выражена у жителей открытых просторов, а не у тех, кто обитал в условиях узких горных троп.

Очень интересные наблюдения приводятся К. Тербаллом, сделанные им при изучении жизни пигмеев племени Бамбути, живущих в тропических лесах современного Конго [112]. Экспедицию по лесам Тербалла сопровождал молодой человек по имени Кенж. В одной из поездок они достигли склона холма, очищенного от деревьев, и поэтому вдали открывался вид над лесом. Перед Кенжом никогда в жизни не открывался вид на столь далекое расстояние. Тербалл сообщил об отсутствии у Кенжа нормального восприятия удаленности и константности восприятия размеров объектов. Так, глядя на равнину, Кенж увидел стадо пасущихся буйволов и спросил у Тербалла, что там за насекомые. Получив ответ, что это все-таки буйволы, он засмеялся над этой «глупой шуткой». Далее Кенж и Тербалл поехали на машине в направлении буйволов, и Кенж очень забеспокоился, поскольку буйволы стали быстро увеличиваться в размерах. Далее, когда они подъехали к берегу озера, Кенж никак не хотел поверить в то, что плавающее вдали рыболовецкое судно достаточно большое и вмещает несколько человек, заявляя, что оно по величине выглядит как бревно.

Приведенный пример наглядно показывает, что константность восприятия формируется под влиянием культуры и окружающей среды. Кенж всю жизнь прожил в пространстве, прямая видимость в котором была ограничена 3—5 метрами, фактически эти условия в определенной степени можно назвать условиями сенсорной изоляции. Жизнедеятельность пигмеев Бамбути резко ограничена особенностями окружающих джунглей, у них не сформировались перцептивные навыки оценки больших расстояний. Отметим, что эти данные отнюдь не противоречат экспериментам Бауэра, в которых изучалась константность восприятия размера у младенцев. Вполне возможно, что механизмы зрительного восприятия врожденные, но в условиях относительной сенсорной изоляции у пигмеев они просто не развиты.

В заключение приведем очень интересные результаты исследований из работы М. Коула и С. Скрибнера «Культура и мышление» [60]. В разделе «Восприятие глубины на картинках» авторы описывают эмпирические работы в области межкультурного изучения восприятия. Они об-

суждают вопрос, почему неграмотные жители из Центральной Либерии не могут опознать на картинке знакомые предметы, а одна из женщин не узнает на фотографии собственного сына. Авторы предполагают, что способность воспринимать нарисованное на бумаге изображение как трехмерный объект должна сопровождаться наличием соответствующих перцептивных навыков, приобретаемых ребенком в процессе домашнего и школьного обучения при просматривании книг и рисунков. По-видимому, крестьяне племени кпелле не понимали, что линии, свет и тени на бумаге вообще являются признаками какого-либо изображения

Авторы нам напоминают, что законы перспективы, используемые художниками для передачи пространственных отношений на плоскости, появились в европейской культуре сравнительно недавно — после публикации работ Леонардо да Винчи. В этой связи приведем отличную цитату из Дж. Гибсона: «За время, прошедшее с тех пор (с эпохи Возрождения. — *А. Г.*), мы научились мыслить картинами, и этот способ мышления стал настолько привычным, что мы стали забывать об этом различии. Но смешивать картинную перспективу с перспективой естественной — значит с самого начала неправильно ставить проблему зрительного восприятия» [34, *115*].

Причинам затруднений восприятия объемных отношений на рисунке у неграмотных африканцев народности банту посвящены исследования В. Хадсона (1962, 1967) и А. Манди-Кастла (1966) [60]. В. Хадсон предъявлял рабочим-банту картинки, представленные на рис. 140 и просил их ответить, в какое животное целится охотник с копьем. Эти четыре картинки отличались между собой тем, что на них по-разному заданы признаки глубины: на первых двух (рис. 140, *1*, *2*) использовались такие

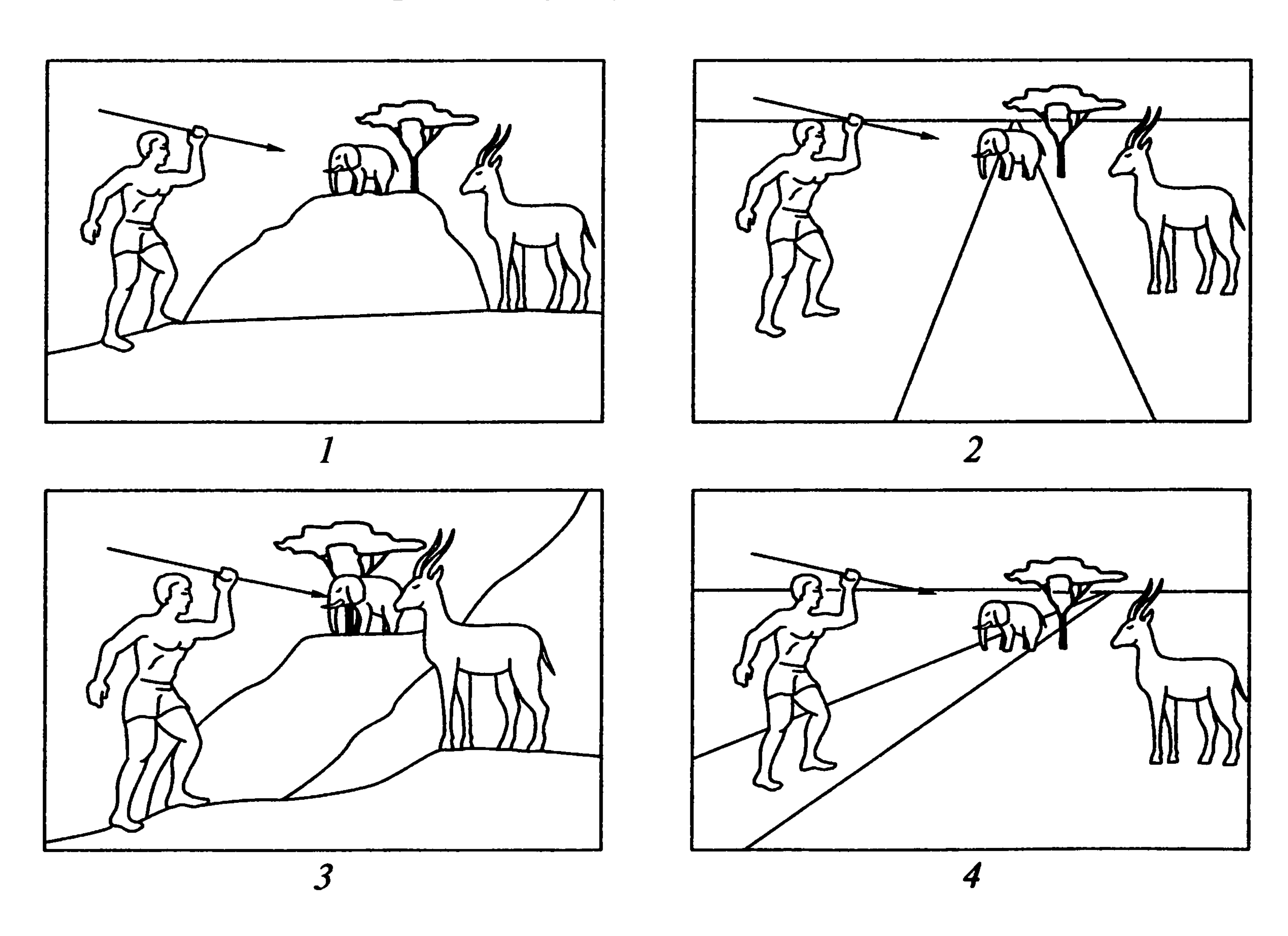


Рис. 140. Картинки, предъявлявшиеся испытуемым В. Хадсона и А. Манди-Кастла [60]

признаки, как величина объектов и наложение, а на третьей и четвертой (рис. 140, *3*, *4*) — еще и линейная перспектива.

Испытуемыми были: европейские дети и дети банту (ученики начальной школы), бантуские ученики средней школы, неграмотные рабочие европейцы и банту, индийские школьники. Результаты этих исследований показали, что европейские младшеклассники воспринимали картинки как трехмерные изображения с трудом, но к концу начальной школы все дети воспринимали картинки как трехмерные изображения. Иные результаты были получены в опытах с африканскими и индийскими детьми: все они воспринимали эти картинки как двухмерные изображения. То же самое касалось и неграмотных рабочих банту и европейцев. В. Хадсон заключил, что «обычное формальное образование не является главным фактором, определяющим способ восприятия изображений. Гораздо большую роль играют неформальное домашнее обучение и частое рассматривание картинок» [60]. А. Манди-Кастл, изучая быт ганских детей, заметил, что у них в семьях такой деятельности, как чтение книг, рисование, рассматривание картин, игра с конструкторами, нет.

В работах Дж. Дереговского (1968) идеи работ В. Хадсона и А. Манди-Кастла получили дальнейшее развитие [60]. Он прямо показал, что люди, безусловно, обладают пространственным зрением, но не могут воспринимать признаки глубины именно на картинках. Он провел эксперименты со школьниками (время учебы около 4 лет)и неграмотными рабочими из Замбии. Он также давал им задачи В. Хадсона, но кроме того, во втором задании он показывал им другие картинки (рис. 141), но не просил отвечать на вопросы, а предлагал создавать модели этих изображений из палочек, т. е. он предлагал им решать пространственную задачу не в наглядно-образном, а в наглядно-действенном плане. По первому заданию Дж. Дериговский получил результаты, сходные с результатами Хадсона:

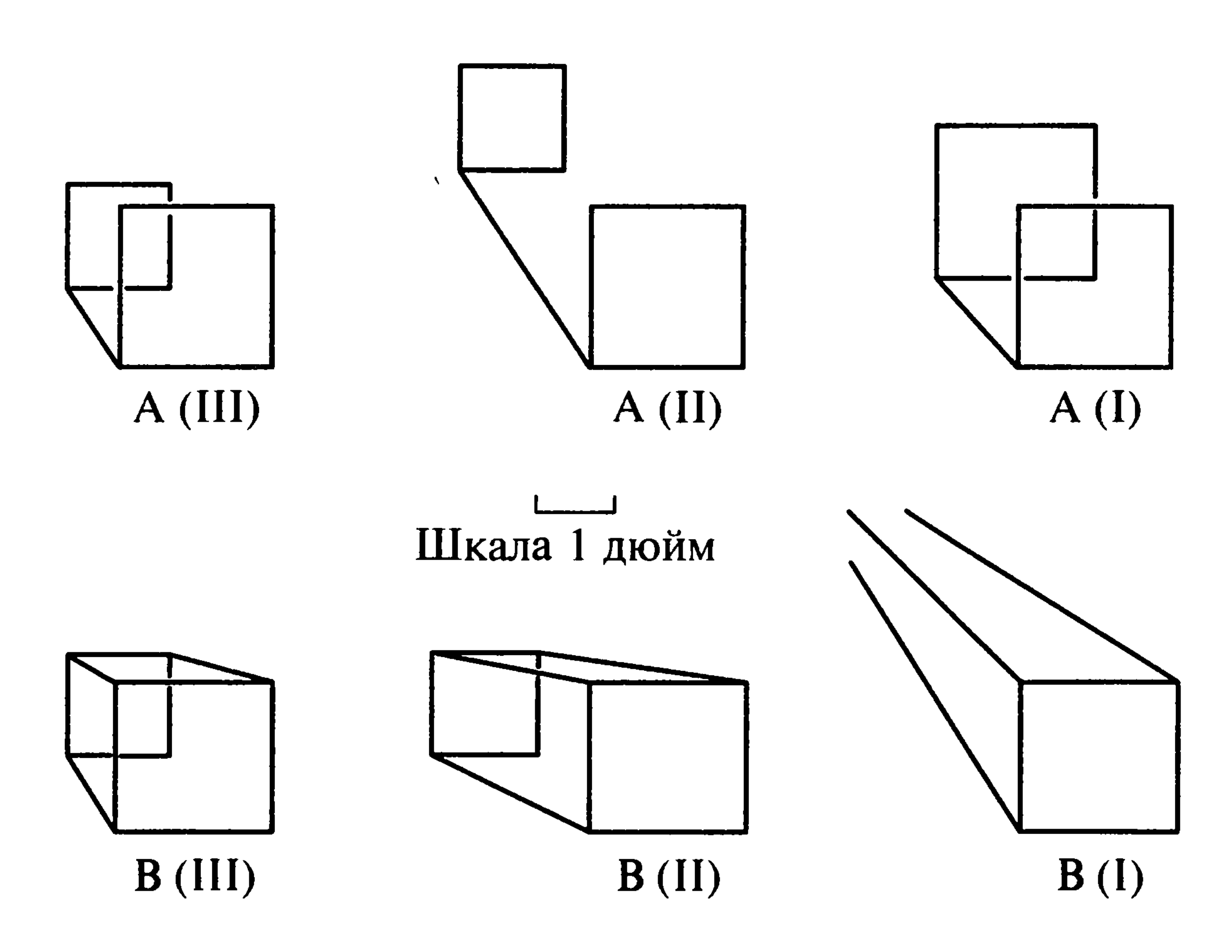


Рис. 141. Рисунки, по которым в опытах Дериговского испытуемых просили сконструировать пространственные модели этих рисунков [60]

80 % детей и 100 % взрослых воспринимали картинки как двухмерные. Тем не менее более 50 % этих же испытуемых конструировали пространственные модели, представленные на рисунках. Эти опыты наглядно доказывают, что результаты оценки восприятия малокультурных испытуемых зависят от того, какого рода ответы от них требуются, т.е. определяются спецификой познавательной задачи.

Как справедливо отмечал Дж. Брунер, различие цивилизованных и примитивных народов не в восприятии как таковом, а в способе делать определенные выводы на основании воспринятого. По-видимому, в различных культурах существует различный уровень интериоризованных перцептивных действий.

Таким образом, многочисленные исследования психологов, проведенные за последние 100 лет убедительно показывали, что содержание образа восприятия обусловлено влиянием культуры и среды, в которой человек находится, тем самым были подтверждены фундаментальные идеи Л.С.Выготского о культурно-исторической природе психики человека. Детерминация эта глобальна, и вряд ли сейчас уместно говорить о высших (мышление, память) и низших (ощущение и восприятие) психических функциях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие химические вещества (лекарственные препараты) оказывают влияние на восприятие? В чем проявляется их эффект?

2. Оказывают ли наркотики благоприятное воздействие на восприятие?

3. Опишите нейропсихологические феномены нарушения восприятия.

4. В чем заключается нарушение смыслообразующего компонента восприятия у больных?

5. Приведите примеры гендерных различий в ощущениях и в восприятии.

6. Какие когнитивно-стилевые особенности людей связаны с восприятием?

7. Опишите эффект Струпа.

8. Что понимают под личностными и ситуационными переменными, изучая индивидуальные особенности восприятия?

9. Как влияет активация на сенсорные и перцептивные способности человека?

10. Охарактеризуйте значение исследований, выполненных в рамках подхода New Look.

11. Что такое феномен перцептивной защиты? Приведите примеры.

12. Какие задачи решали ученые, участвовавшие в антропологической экспедиции Кембриджского университета 1898—1905 гг.?

13. Можно ли говорить, что у «примитивных» народов имеются особые сенсорные способности?

14. Как влияет культурное окружение человека и уровень его образования на особенности восприятия окружающего мира? Можно ли утверждать, что у «примитивных» народов нарушено восприятие глубины?

15. Охарактеризуйте значение результатов исследования А. Р. Лурия 1931—1932 гг.

16. Какие психологические механизмы восприятия пространства были не сформированы у испытуемого К. Тербалла?

17. Что показали результаты опытов Дж. Дереговского по сравнению с опытами В. Хадсона и А. Манди-Кастла?

Темы для эссе и рефератов

Индивидуально-личностные детерминанты восприятия.
Наркотики и восприятие?
Нарушения восприятия при различных патологиях.
Экспериментальные исследования в школе New Look.
Когнитивно-стилевые детерминанты восприятия.
Исследование восприятия у «отсталых» народов.
Восприятие и культура.
Исследование А. Р. Лурии 1931—1932 гг.

Рекомендуемая литература

Брунер Дж. Психология познания. — М., 1977. — С. 65—78.

Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. — М., 1977. — С. 84—92.

Хок Р. То, что вы видите, — это то, чему вы научились // Секреты выдающихся экспериментов. — М., 2003. — С. 55—63.

Коул М. Культурно-историческая психология. — М., 1997. — С. 55—69.

Лурия А. Р. Об историческом развитии познавательных процессов. — М., 1974. — С. 33—57.

Дополнительная литература

Гусев А. Н. Психофизика сенсорных задач. Экспериментальное исследование поведения человека в ситуации неопределенности. — М., 2004. — Гл. 1—2.

Соколова Е. Т. Мотивация и восприятие в норме и патологии. — М., 1976.

Хомская К.Д., Ефимова И. В., Будыка Е. В., Ениколопова Е. В. Нейропсихология индивидуальных различий. — М., 1997. — С. 88—118.

Зейгарник Б. В. Патопсихология. — М., 1986. — С. 132—146.

Холодная М.А. Когнитивные стили: о природе индивидуального ума. — М., 2002. — С. 37—81.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вспомним еще раз вопрос Курта Коффки, который мы уже не раз цитировали на страницах настоящего учебника: «Почему мы видим то, что мы видим?». Как и во времена работы гештальт-психологов, мы не можем ответить на него исчерпывающе полно и достаточно однозначно: в современной психологии познавательных процессов слишком много еще неизученного, много полярных точек зрения, которые сложно объединить в одну стройную и законченную теорию. Тем не менее в научной психологии проблематика ощущений и восприятий изучена более полно и всесторонне по сравнению с ее другими областями. Пожалуй, нигде в психологии не открыто столько интересных феноменов и не создано столько теорий их объясняющих как при изучении чувственных образов. Поэтому с известной долей оптимизма все-таки можно сказать: 1) мы знаем некоторые важные принципы процесса построения чувственных образов как результата активного и пристрастного взаимодействия человека с окружающей его природной и культурной реальностями; 2) современная цивилизация уже использует на практике знания об ощущениях и восприятиях, открытые психологами, физиологами и специалистами смежных наук.

Вместе с тем, даже делая такие общие заключения, стоит отметить два важных момента. 1. Выделяя ощущения и восприятия как отдельные виды образов, т.е. рассматривая их как *особого рода* психическую реальность, современные психологи делают это с большой долей условности, понимая, что разделять психические процессы человека на элементы — означает потерять целостный взгляд на него как личность и субъект деятельности. 2. Не понимая специфики и не зная закономерностей образной сферы человека, невозможно правильно понять его поведение, прогнозировать его поступки; рассматривая человека как существо «желающее» или «мыслящее», нельзя забывать о нем как о существе «чувствующем». Имея в виду эти два момента, достаточно просто показать, что так же, как невозможно изучать наши ощущения и восприятия отдельно от других психических явлений, так же нельзя абстрагироваться от конкретных знаний об образной сфере человека, когда изучаешь (или консультируешь) конкретного индивидуума. Эти простые соображения, следующие из системного понимания

психики человека, создают, на наш взгляд, общий контекст для содержания настоящего учебника.

Так, рассматривая во второй главе разные теории восприятия, мы показали широкий диапазон взглядов разных психологов на природу ощущений и восприятий. Анализ порой полярных точек зрения закономерно приводит нас к обнаружению ряда просчетов или «слабых» мест практически в каждой теории. Кому-то может показаться, что такая методологическая «чересполосица» есть показатель научной незрелости нашей науки, и раз у некоторой теории есть недостатки, то ее следует отбросить. На наш взгляд, это неверная и малопродуктивная позиция: более разумно рассматривать каждую теорию, объясняющую некоторый пласт психологической реальности, как успешный шаг в направлении постижения механизмов наших ощущений и восприятий, а предложенные теории как череду блестящих открытий, а не ряд досадных заблуждений. Реализация принципов системного подхода в психологии непременно приводит исследователей, желающих ответить на вопрос К. Коффки, к необходимости рассматривать чувственные образы вписанными в очень широкий контекст самых разных детерминант: экологических, стимульных, физиологических, личностных, культурно-исторических и др.

Говоря о системном подходе к психологии ощущений и восприятий, следует выделить главный объяснительный принцип, с помощью которого будет реализован, говоря словами Л. С. Выготского, анализ не по элементам, а по единицам. По нашему мнению, этим принципом может служить понимание сущности процесса порождения чувственных образов в контексте предметной деятельности человека. Его приложение к анализу ощущений и восприятий «снимает» много проблем: нет необходимости противопоставлять «низшие» и «высшие» психические функции, разделяя мышление и восприятие, личность и ощущения, и, отвечая на поставленный выше вопрос «почему?», ограничиваться изучением потоков стимульных энергий, или динамикой активности нервной ткани, или особенностей прошлого опыта. Деятельностный подход дает психологу главное — позволяет изучать не только «анатомию» или «физиологию» чувственного образа, находя все более дробные его элементы, но понять его «топологию», вписав в многомерное пространство жизнедеятельности конкретного человека. Вот почему мы полагаем, что самым главным свойством образа восприятия является его предметный характер, а его понимание должно рассматриваться через призму образа мира конкретного человека (А. Н. Леонтьев).

Можно ли сказать, что в современной психологии ощущения и восприятия уже реализован данный подход? Очевидно, нет. Реализация пусть даже самого продуктивного методологического принципа — это большая работа, которая ждет своих исследователей и в области сенсорной психофизики, и в сфере восприятия времени,

и даже в такой хорошо изученной области, как константность восприятия.

Стали ли современные психологи спустя 70 лет более уверенно отвечать на вопрос К. Коффки? И «да», и «нет». «Да» — потому, что мы больше знаем о том, какие психические процессы и механизмы опосредствуют наше восприятие. «Нет» — потому, что связей этих процессов и механизмов с другими психическими процессами и механизмами стало еще больше.

Заключая рассмотрение сложного и очень разнопланового материала, нам хотелось бы упомянуть о том, что не вошло в данную книгу. По сравнению с некоторыми другими учебниками по этому разделу общей психологии в нашей книге нет исчерпывающего материала по всем сенсорным модальностям: в основном мы ограничились рассмотрением феноменов зрения и слуха. Для нас это было принципиальным: нельзя в рамках семестрового курса дать все сразу, поскольку «все сразу» означало бы «всего по чуть-чуть». Поэтому, как и многие наши Учителя, мы шли не от логики органов чувств, а от логики базовых общепсихологических проблем, являющихся важными для характеристики всей чувственной сферы человека. Как было указано в предисловии, бóльшая часть учебного материала, касающаяся ощущений других модальностей, входит в курс «Физиология сенсорных систем» (например, проблематика цветового зрения).

Безусловно, это учебник, который соответствует тому пониманию курса «Общая психология» и той программе, которая реализуется на факультете психологии МГУ им. М. В. Ломоносова, поэтому он не свободен от традиций той Школы, воспитанником которой является автор. Тем не менее при рассмотрении конкретных вопросов мы по возможности старались уйти от каких-либо методологических акцентов, свойственных Московской психологической школе, а обращались к ним, лишь обсуждая особо выделенные теоретико-методологические проблемы. Надеемся, что это не помешает студентам или коллегам-преподавателям, придерживающимся иных методологических ориентиров, принять изложенный материал.

Кроме того, подчеркнем, что учебный материал подбирался так, чтобы он мог быть дополнен теми хрестоматиями, которые подготовили мои уважаемые коллеги — Ю. Б. Гиппенрейтер, М. Б. Михалевская, В. В. Любимов, В. В. Петухов, Ю. Б. Дормашев и С. А. Капустин и которые уже нашли широкое распространение в вузах нашей страны.

Руководствуясь в подборе и изложении материала известным принципом Козьмы Пруткова «Нельзя объять необъятного», автор тем не менее с признательностью примет замечания по поводу того, что еще можно включить в учебник, и постарается их учесть при работе над вторым изданием книги и читаемым курсом. Мы будем благодарны коллегам за отзывы по содержанию учебника.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

Абиотический раздражитель (*стимул*) — свойство окружающего мира, которое непосредственно не определяет процесс жизнедеятельности организма, однако его объективная связь с биотическим раздражителем может выступать для организма определенным сигналом его присутствия, поэтому он отражается на психическом уровне.

Абсолютный порог — минимальная величина раздражителя, которая вызывает едва заметное ощущение; является мерой нижнего предела сенсорной чувствительности.

Автохтонные и поведенческие детерминанты восприятия — термины Дж. Брунера, описывающие два типа факторов, влияющих на восприятие; автохтонные — нейрофизиологические механизмы, определяющие выраженность соответствующих сенсорных эффектов; поведенческие — активные приспособительные функции организма.

Агнозия — расстройство восприятия, наблюдающееся при поражении вторичных отделов коры больших полушарий; характеризуется сохранностью сенсорной чувствительности, но потерей способности человека к анализу и синтезу сенсорной информации, что приводит к неспособности опознания предмета; в соответствии с модальностями современные нейропсихологи различают зрительные, тактильные и слуховые агнозии.

Адаптивные пороговые методы — приборные или компьютерные методы пороговых измерений, в которых отслеживаются ответы испытуемого и соответствующим образом регулируется изменение стимуляции.

Аккомодация — процесс фокусировки оптической системы глаза на объект, осуществляемый посредством изменения кривизны хрусталика.

Активация опознаваемых перцептивных единиц (в модели Д. Канемана) — третья стадия анализа сенсорной информации, на которой при появлении стимула, обладающего определенными критическими признаками, происходит соответствующая активация гипотетических когнитивных структур.

Акустическая тень — один из механизмов бинаурального слуха, заключающийся в том, что высокочастотные колебания, поступающие справа или слева от человека по-разному отражаются от головы, и поэтому интенсивности звука, поступающего в левое и правое ухо, заметно отличаются.

Амодальность образа мира — понятие, введенное А. Н. Леонтьевым для описания предметного характера восприятия в рамках его концепции *образа мира*; данное понятие подчеркивает, что одно и то же физическое

свойство объекта по-разному отображается в модальных качествах образа восприятия, а это, в свою очередь, означает, что сенсорные качества воспринимаемого объекта жестко не связаны с его объективными предметными свойствами; в этом смысле образ мира приобретает также амодальный или надмодальный характер.

Анаглиф — особое изображение, на котором обе картинки, соответствующие левой и правой стереопарам, окрашены в разные цвета и напечатаны одна поверх другой с небольшим смещением, т.е. с искусственно созданной диспаратностью.

Анализ слуховых сцен — новое направление в исследовании слухового восприятия, связанное с изучением механизмов анализа человеком сложного звукового потока, возникающего в окружающей его среде.

Асинхрония включения стимула — временно́й параметр стимуляции, от которого зависит выраженность кажущегося движения; равен сумме длительности стимулов и межстимульного интервала.

Ассоциация (в структуралистской теории восприятия) — гипотетический механизм, обеспечивающий соединение ощущений с образами памяти.

Аудиограмма — пороговая кривая изменения абсолютной слуховой чувствительности к звукам различной частоты.

Аутокинетический феномен — иллюзия восприятия движения неподвижного точечного источника света в темноте.

Аутоскопический феномен, или феномен «двойника» — яркий зрительный образ собственного тела, видимый как бы со стороны.

Афферентная теория стабильности видимого мира — представления Ч. Шерингтона о том, что афферентные сигналы от глазодвигательных мышц поступают в головной мозг и тормозят афферентные сигналы от движения объекта.

Ахроматический последовательный контраст — один из феноменов перцептивного последействия, заключающийся в появлении после яркого черно-белого стимула его негативного послеобраза, соответственно, белого или черного.

Бдительность — состояние, характеризующееся повышенным вниманием в задачах обнаружения или различения простых сенсорных сигналов.

Бессознательные умозаключения — по Г. Гельмгольцу — основной психический механизм формирования образов восприятия, осуществляющий связь непосредственно данных субъекту ощущений и его прошлого опыта.

Биения — слуховой перцептивный феномен, возникающий, когда человеку предъявляются два тональных звука одинаковой интенсивности и незначительно различающиеся по частоте; при этом воспринимаются периодические изменения громкости высоты тона, равной среднему значению высот обоих звуков.

Бинауральные признаки — два физических параметра слуховой стимуляции, определяющиеся положением головы наблюдателя относительно источника звука: интерауральная временна́я задержка и различие интенсивности сигналов, поступающих в каждое ухо.

Бинауральный слух — слуховое восприятие пространства одновременно двумя ушами.

Бинокулярное соревнование — феномен стереозрения, возникающий при превышении порога диплопии, заключающийся в том, что человек перестает воспринимать слитый образ и может видеть в стереоскоп поочередно то одно, то другое изображение или воспринимать довольно неустойчивую и постоянно меняющуюся картину.

Бинокулярный параллакс или *бинокулярная диспаратность* — зрительный признак относительной удаленности каких-либо двух объектов; измеряется как разность углов конвергенции на ближний и дальний объекты.

Биологические часы — подход, объясняющий то, как мы отслеживаем течение времени; основан на том, что восприятие времени имеет свою биологическую основу в виде квантованного во времени течения базовых физиологических процессов.

Биотический раздражитель (*стимул*) — свойство окружающей среды, которое непосредственно участвует в обмене веществ, определяющем процесс жизнедеятельности организма, отражается уже на допсихическом уровне.

Быстрое/медленное течение психологического времени — один из известных когнитивных стилей.

Вербализация/визуализация — один из известных когнитивных стилей.

Вергентные движения глаз — содружественные движения глаз, осуществляющиеся бинокулярной фиксацией взора на каком-либо объекте. См. *конвергенция* и *дивергенция.*

Верхний и нижний разностные пороги — те точки, которые соответствуют ощущениям едва заметного различия эталонного и переменного стимулов (при измерении разностного порога).

Верхний или *терминальный абсолютный порог* — максимально допустимая величина раздражителя, при которой он еще ощущается как стимул определенной модальности, при ее превышении ощущение данной модальности переходит в ощущение другой модальности, например тактильное, болевое.

Верхний порог стереопсиса или *порог диплопии* — величина диспаратности, при которой образ начинает двоиться, но тем не менее человек продолжает переживать чувство глубины; выше этой величины мы перестаем воспринимать слитный образ от двух диспаратных изображений.

Вложенные схемы — термин, используемый У. Найссером для описания иерархического строения перцептивных схем, обеспечивающих многоуровневый процесс одновременного анализа и синтеза информации.

Воздушная перспектива — зрительный признак относительной и абсолютной удаленности объектов; основан на том, что на больших расстояниях происходит естественное рассеяние света в воздухе, как результат этого — далекие предметы кажутся менее четкими, чем ближние, их цвета менее насыщенными и контрастными по отношению к небу или другому объекту, находящемуся в поле зрения.

Воспринимающая система — понятие, используемое Дж. Гибсоном для характеристики восприятия как активного процесса; включает соподчи-

нение различных органов и их настроек, соответствующее логике внешнего мира и перцептивной задаче наблюдателя.

Воспринимающая функциональная система — термин А.Н.Леонтьева, использованный для обозначения иерархии органов, движение которых направляется познавательной активностью субъекта, например следящие движения глаз и головы. Аналогичен терминам *функциональный орган* (А.А.Ухтомский) и *воспринимающая система* (Дж.Гибсон).

Восприятие — активный процесс, создающий осознанное психическое отражение предмета и ситуации в целом в виде целостного знания и возникающий при непосредственном воздействии предмета на органы чувств.

Восприятие биологического движения — экспериментальная парадигма для исследования восприятия движения живых объектов, заданных несколькими движущимися точками.

Восприятие как категоризация — общее представление Дж.Брунера о восприятии, развивающее классические представления Г.Гельмгольца.

Восходящие процессы — ряд последовательных процессов переработки информации на все более и более высоких уровнях ее анализа, связанных с анализом информации, выделяемой рецепторами из стимула.

Выпадение смыслового компонента восприятия — патопсихологическое нарушение восприятия у ряда неврологических и психиатрических больных, когда при показе картины они могут опознать отдельные детали рисунка, но его общее содержание им остается непонятным; является результатом нарушения произвольного компонента в процессе восприятия.

Высота расположения объекта в поле зрения — изобразительный зрительный признак; может нести информацию об абсолютной и относительной удаленности: далекие объекты, расположенные в поле зрения относительно линии горизонта, как правило, выше, чем ближние.

Галлюцинации — ложное восприятие отсутствующего предмета или его признаков, субъективно признаваемое за реальное восприятия.

Гештальт — основное понятие гештальттеории восприятия, обозначающее целостность образа восприятия.

Гештальттеория восприятия — теория, рассматривающая восприятие какого-либо предмета как целостное образование, т.е. несводимое к сумме свойств составляющих его ощущений.

Гештальттеория константности — объяснение феномена константности восприятия, основанное на том предположении, что форма объекта воспринимаемого объекта в силу определяющих ее стимульных качеств, задающих его конфигурацию, является тем стимулом, на который ЦНС реагирует непосредственно.

Гибкость/ригидность познавательного контроля — один из известных когнитивных стилей.

Гипногогический образ — ясное, детальное и отчетливое проецируемое во вне представление, появляющееся в период засыпания.

Гипнопомпический образ — ясное, детальное и отчетливое проецируемое во вне представление, появляющееся в период пробуждения.

Гипотеза «занятого номера», или *«занятой линии»* — одна из гипотез, объясняющая эффект слуховой маскировки интерференцией колебаний основной мембраны внутреннего уха, вызываемых тестовым звуком и маскером.

Гипотеза суммации — в структуралистской теории восприятия — гипотетическое предположение о том, что перцептивный эффект воздействия суммы ощущений равен эффекту от всех ее составляющих по отдельности.

Гипотеза уподобления — гипотеза А. Н. Леонтьева о том, что восприятие есть процесс уподобления динамики самого процесса свойствам внешнего раздражителя.

Глаз—голова (по Р. Грегори) — одна из двух основных систем детекции движения; кодирует перемещение движущегося объекта поворотом глаз относительно головы.

Гороптер (теоретический) — геометрическая модель точек, имеющих нулевую диспаратность; является окружностью, проходящей через центры вращения обоих глаз и точку бификсации.

Готовность категорий (или перцептивная готовность) — термин, используемый Дж. Брунером для объяснения избирательности восприятия; своего рода преднастройка восприятия, которая задается повышенной вероятностью опознания данного объекта среди других.

Градиент текстуры — введенное Дж. Гибсоном понятие, обозначающее перцептивный инвариант, связанный с закономерным уменьшением размера элементов текстуры поверхности при удалении его от наблюдателя; обеспечивает информацию об абсолютной удаленности объектов и константность восприятия размера одинаковых, но разноудаленных от наблюдателя объектов.

Двойственность восприятия — двоякое представление об образе восприятия, с одной стороны, как чувственном отражение объективного мира, а с другой — формы представления знаний человека о нем в виде предметного значения образа.

Дивергенция — процесс разведения оптических осей, сопровождающийся поворотом глазных яблок.

Диплопия — перцептивный феномен двоения объекта, возникающий при большой диспаратности, т.е. превышении ее верхнего порога.

Дирекциональная переходная функция — эмпирическая зависимость воспринимаемых человеком частотных характеристик звука от его положения (вверх-вниз) во фронтальной плоскости.

Дистальный стимул — термин; предложен Дж. Гибсоном для обозначения самого объекта восприятия во всей совокупности его свойств и качеств: размеры, форма, отражающая способность, вес и т.д.

Дифракция света в зрачке — феномен, связанный с особенностями оптической системы глаза и проявляющийся в изменении четкости изображения в зависимости от диаметра зрачка; диаметр изменяется в широких пределах в зависимости от освещенности объекта наблюдения, вследствие этого закономерно меняется степень рассеяния световых лучей, попадающих на сетчатку.

Дополнительные сенсорные признаки — термин (введен К. В. Бардиным), означает ряд неспецифических для данной сенсорной модальности признаков, появляющихся у испытуемых в ходе сенсорной тренировки, например: «прозрачный, чистый или упругий» звук.

Завершение проверки (по Дж. Брунеру) — завершающая фаза процесса перцептивной категоризации; ее функция — окончание поиска признаков.

Закон временнóй суммации Блоха — эмпирическая закономерность, описывающая отношение между величиной пороговой яркости стимула и длительностью его предъявления.

Закон заполненного временнóго отрезка — сформулированная С.Л. Рубинштейном закономерность, указывающая на то, что оценка длительности временнóго интервала зависит от количества воспринятых событий и сложности когнитивной переработки поступившей информации.

Закон пространственной суммации Рикко — эмпирическая закономерность, описывающая отношение между воспринимаемой яркостью стимула и его угловым размером.

Закон Тальбота-Плато — эмпирическая закономерность, описывающая зависимость воспринимаемой яркости световых мельканий от их энергии.

Закон угла зрения — очевидный факт, что прямым и явным признаком удаленности воспринимаемого объекта служит размер его проекции на сетчатку наблюдателя: чем дальше расстояние до объекта, тем меньше угловой размер его проекции.

Закон эмоционально детерминированной оценки времени — сформулированная С.Л. Рубинштейном закономерность, указывающая на то, что оценка длительности временнóго интервала зависит от его наполненности эмоциональными переживаниями.

Закон Бугера-Вебера — количественный закон, установивший постоянство отношения величины разностного порога к величине раздражителя; лежит в основе вывода законов Г. Фехнера и С. Стивенса.

Закон Бунзена-Роско — эмпирическая закономерность, описывающая отношение между скоростью фотохимических реакций и длительностью предъявления светового стимула.

Закон Эммерта — эмпирическая закономерность, описывающая зависимость видимого размера последовательного образа от расстояния до той поверхности, на которой он наблюдается.

Законы группировки — в гештальттеории восприятия те объективные условия, при которых элементы физического мира объединяются в феноменальном поле в перцептивные гештальты, например: фактор близости, фактор сходства, фактор хорошего продолжения, фактор общей судьбы, фактор объективной установки.

Законы Корте — эмпирически установленные зависимости выраженности кажущегося движения от расстояния между стимулами, межстимульного интервала и интенсивности стимулов.

Законы образования гештальта — принципы образования образов восприятия, рассматриваемые как основные формы проявления действия гипотетических перцептивных сил.

Знакомый размер — принцип оценки удаленности объекта, основанный на том, что наши оценки абсолютной и относительной удаленности объектов непосредственно зависят от имеющихся у нас представлений об их размерах.

Зона Панума — величина диспаратности, соответствующая оптимальному стереозрению, составляет 15—30 угловых мин.

Зоны стереопсиса — ряд перцептивных феноменов восприятия глубины, переживаемых в зависимости от величины диспаратности.

Зрительная кинестезия — характерные изменения структуры оптического строя, несущие наблюдателю информацию о его движениях в пространстве и переживаемые им как движения собственного тела.

Зрительная маскировка — ряд перцептивных феноменов, связанных с инерционностью нашего восприятия; выражается в ухудшении восприятия одного стимула (целевого или тестового) за счет предъявления другого стимула (маскера).

Зрительное столкновение — экспериментальная парадигма В. Шиф, Э. Гибсон и Дж. Гибсона для исследования восприятия движения, воспроизводящая зрительное переживание движения объекта.

Зрительные признаки — особенности зрительной стимуляции, несущие информацию об абсолютной и относительной удаленности объектов.

Зрительный обрыв — методика, разработанная Э. Гибсон и Р. Уоком для исследования восприятия глубины у новорожденных животных и младенцев и моделирующая на плоской твердой поверхности оптические свойства обрыва.

Избирательный характер восприятия — важнейший феномен восприятия, характеризующий зависимость содержания перцептивного образа от индивидуальных различий людей (мотивация, функциональное состояние и др.) и доминирующей установки.

Изменчивость гештальта во времени — в гештальтпсихологии восприятия — феноменологический принцип, характеризующий изменчивость содержания образов восприятия во времени.

Измерение — процедура приписывания чисел объектам или событиям в соответствии с определенными правилами.

Изображения—сетчатка (по Р. Грегори) — одна из двух основных систем детекции движения; кодирует перемещение движущегося объекта перемещением его изображения по сетчатке.

Изобразительные зрительные признаки — изобразительные средства, используемые художниками для передачи пространственного расположения различных объектов на плоскости.

Иллюзии восприятия движения — ряд перцептивных феноменов восприятия движения при его фактическом отсутствии.

Иллюзия заполненной длительности — эмпирический установленный факт, что заполненные временны́е интервалы оцениваются как более продолжительные по сравнению с «пустыми».

Импульсивность—рефлективность — один из известных когнитивных стилей.

Инвариантные отношения в восприятии — эмпирически установленные закономерные эффекты взаимодействия между феноменальными параметрами зрительного образа.

Индекс сенсорной чувствительности (d') — в рамках психофизической теории обнаружения сигнала — количественная мера сенсорной чувствительности наблюдателя.

Индуцированное движение — открытый К. Дункером перцептивный феномен иллюзорного движения, заключающийся в том, что движение

рамки наводит или индуцирует видимое движение неподвижной точки, находящейся внутри нее.

Инерционность формирования зрительного образа — временные ограничения зрения, проявляющиеся в том, что быстро предъявляемые стимулы или быстро меняющиеся события человек воспринимает слитно.

Интервал неопределенности — в психофизических методах измерения разностного порога та зона, где преобладают ответы равенства; зона стимулов, которая сверху ограничена стимулом, который в среднем едва заметно отличается от эталонного как больший, а снизу — тем стимулом, который в среднем едва заметно отличается от эталонного как меньший.

Интерорецепция — см. *органические ощущения*.

Интерупальная задержка — разница во времени поступления звуковых сигналов в оба уха, создающая определенный фазовый сдвиг между сигналами.

Интерупальная или *центральная маскировка* — слуховой перцептивный феномен, который имеет место в случае, когда более интенсивный маскер, подаваемый в одно ухо, затрудняет восприятие тестового стимула, предъявляющегося в другое ухо.

Информационный подход (в психологии восприятия) — концептуальная позиция, уподобляющая человека сложной технической системе переработки входящей сенсорной информации, как процесс последовательных и/или параллельных стадий (этапов), каждый из которых выполняет специфические операции по преобразованию информации, например: кодирование, выделение признаков, фильтрация, распознавание, проверка гипотез, принятие решения и др.

Иррадиация — оптический эффект рассеяния изображения на сетчатке, вызванный аберрацией и дифракцией световых лучей не сетчатке.

Кажущееся движение, или *стробоскопическое движение* — иллюзия движения, открытая в рамках гештальтпсихологии, состоящая в восприятии движения одного из двух источников света, включаемых последовательно через определенный интервал времени.

Каппа-эффект — зависимость восприятия времени от видимого расстояния между стимулами.

Катаракта — заболевание глаз, выражающееся в помутнении хрусталика; в рамках исследований развития восприятия представляют интерес данные наблюдения за больными людьми, прозревшими после удаления катаракты.

Кинестетические ощущения — ощущения, возникающие при движении и перемещении.

Кинетический эффект глубины — феномен восприятия объемной движущейся фигуры по ее плоской проекции, открытый Г. Уоллахом (см. *структура-из-движения*).

Кинетическое восприятие формы — экспериментальная парадигма Д. Ригана для исследования восприятия движения объектов сложной формы, заданных несколькими точками, на фоне случайно движущихся точек.

Классическая теория константности — объяснение феномена константности восприятия, основанное на том, что при взаимодействии с

окружающим миром человек приобретает перцептивный опыт, усваивая объективные физические закономерности.

Классические психофизические методы — методы измерения порогов сенсорной чувствительности, предложенные Г. Фехнером.

Когнитивная схема (в теории У. Найссера) — психическая структура, предвосхищающая принятие перцептивной системой поступающей информации и, таким образом, управляющая познавательной активностью субъекта.

Когнитивно-стилевые особенности — индивидульно-своеобразные способы переработки информации, характеризующие специфику познавательных способностей конкретного человека.

Когнитивные часы — подход, объясняющий то, как мы отслеживаем течение времени; время рассматривается как субъективный, когнитивный процесс, не связанный с объективным отсчетом времени, а основанный на процессах переработки информации.

Когнитивный таймер — в рамках когнитивного подхода к восприятию времени представление о наличии отдельной когнитивной структуры, обрабатывающий информацию о времени.

Комната Эймса — искаженное восприятие видимых размеров объектов, расположенных внутри особой комнаты; причина заключается в конструкции самой комнаты, видимые размеры которой не соответствуют ее реальным физическим размерам.

Конвергенция — содружественные движения глаз, связанные с бинокулярной фиксацией взора на каком-либо объекте.

Константная ошибка — степень несовпадения эталона и точки субъективного равенства; характеризует степень переоценки или недооценки испытуемым эталонного стимула.

Константность величины — перцептивный феномен относительной неизменности восприятия размеров удаленных объектов несмотря на пропорциональное уменьшение их линейных размеров, и, соответственно, сетчаточных проекций.

Константность воспринимаемой скорости — перцептивный феномен, заключающийся в относительной независимости воспринимаемой скорости объекта от видимого расстояния до него.

Константность восприятия — важнейшее свойство восприятия, проявляющееся в относительной неизменности воспринимаемых признаков предметов при значительном изменении условий их восприятия.

Константность громкости звука — слуховой перцептивный феномен относительной независимости восприятия громкости звука от расстояния до его источника.

Константность запаха — перцептивный феномен относительной независимости интенсивности запаха от концентрации во вдыхаемом воздухе пахнущего вещества-одоранта.

Константность зрительного направления — перцептивный феномен, связанный с неизменностью положения объекта в поле зрения относительно других объектов при поворотах глаз, вызывающих смещение проекционных изображений по сетчатке, и, таким образом, постоянное изменение зрительных направлений на объекты.

Константность освещенности и цвета объекта — перцептивный феномен относительной неизменности воспринимаемой яркости и цвета объекта несмотря на изменение условий его освещения.

Константность положения видимого мира (или константность видимого положения) — перцептивный феномен стабильности видимого мира и своего положения в пространстве несмотря на постоянное смещение его изображения на сетчатке ввиду движений глаз и головы.

Константность существования — чувственное переживание существования объекта, в условиях, когда он реально не виден.

Константность формы — перцептивный феномен относительной неизменности воспринимаемой формы объектов несмотря на изменение формы их сетчаточных проекций.

Концепция возможностей — представление Дж. Гибсона о том, что, воспринимая окружающий нас мир (изолированные объекты, поверхности, компоновки поверхностей), мы воспринимаем те возможности, которые он нам представляет; подразумевается, что значение и смысл окружающих предметов могут восприниматься непосредственно.

Корреспондирующие точки сетчаток — симметричные точки сетчаток, соответствующие одному и тому же углу конвергенции.

Косвенное измерение (*шкалирование*) — подход, идущий от Г. Фехнера, полагавшего, что измерить ощущение прямо или непосредственно невозможно.

Коэффициент константности восприятия Брунсвика — Таулесса — мера для оценки константности восприятия, введен как отношение величины осуществившейся компенсации к величине компенсации, требуемой для достижения полной константности; его величина изменяется от нуля (аконстантность) до единицы (полная константность).

Кривая темновой адаптации — график, показывающий, как уменьшается во времени порог обнаружения испытуемым светового стимула в ходе темновой адаптации.

Кривые равной громкости — графическая зависимость нашего слухового восприятия от частоты и интенсивности действующих звуков.

Кривые слуховой маскировки — графический результат эмпирических исследований эффектов маскировки для стимулов разной частоты.

Критерий принятия решения наблюдателя — в рамках психофизической теории обнаружения сигнала характеристика работы наблюдателя при принятии решения об обнаружении/необнаружении сигнала; некоторый сенсорный образ памяти, с которым сравнивается каждая сенсорная репрезентация; выделяют «строгий» и «либеральный» критерии.

Критическая частота слияния мельканий (КЧСМ) — минимальная частота, при которой мы не воспринимаем мелькающий свет или изображение как мелькающие.

Культурно-исторические детерминанты восприятия — факторы, связанные с влиянием на восприятие человека социального и культурного контекста, например: этническая принадлежность, социальное окружение; образовательный уровень, исторический период.

Летающая комната — экспериментальная парадигма Дж. Лишман и Д. Ли для исследования восприятия движения, воспроизводящая зри-

тельное переживание движения наблюдателя, находящегося в особой комнате.

Линейная перспектива — изобразительный зрительный признак, несущий информацию об абсолютной удаленности объектов с помощью линейной перспективы, предполагающий, что в соответствии с законом угла зрения при удалении объектов от наблюдателя происходит пропорциональное уменьшение величин их проекций на поверхность сетчатки.

Мел — субъективная единица измерения высоты звука.

Метаконтраст — феномен обратной маскировки, когда маскер предъявляется не в ту же пространственную область поля зрения, что целевой стимул, а по соседству.

Метод «да-нет» — один из самых популярных методов измерения сенсорной чувствительности, разработанный в рамках психофизической теории обнаружения сигнала.

Метод «слежения Бекеши» — адаптивный метод измерения абсолютной слуховой чувствительности, реализованный с помощью прибора, называемого аудиометром Бекеши.

Метод аналитической интроспекции — в структуралистской теории восприятия — особая эмпирическая процедура самонаблюдения, направленная на анализ сенсорного опыта субъекта.

Метод категориального шкалирования — один из методов прямого шкалирования, приводящий к построению шкалы интервалов, требующий от испытуемого соотнести заданное множество стимулов с определенным числом числовых или словесных категорий.

Метод минимальных изменений — один из классических психофизических методов.

Метод оценки величины — один из методов прямого шкалирования, в котором испытуемому предъявляют несколько стимулов и просят их оценить с помощью приписывания им чисел.

Метод постоянных раздражителей (*метод констант*, *частотный метод*, *метод истинных и ложных случаев*) — один из классических психофизических методов.

Метод равных сенсорных расстояний — один из методов прямого шкалирования, приводящий к построению шкалы интервалов, требующий от испытуемого разделить заданный психологический континуум на равные сенсорные расстояния.

Метод селективной адаптации (в рамках Фурье-анализа зрительного восприятия) — метод исследования эффекта адаптации, когда испытуемому в качестве адаптирующего стимула предъявляется изображение синус-решетки определенной пространственной частоты, а затем измеряется сенсорная чувствительность на этой и других пространственных частотах.

Метод средней ошибки (*метод установки*, *метод подравнивания*) — один из классических психофизических методов.

Метод установления заданного отношения — один из методов прямого шкалирования, в котором испытуемому предъявляют несколько стандартных стимулов и просят подобрать к каждому из них такие стимулы,

субъективные величины которых находятся с ним в заданном отношении, например: 1/2, 1/3, 2 или 3.

Метод «лестницы» — один из так называемых адаптивных пороговых методов.

Методика «включенные фигуры» — тест для эмпирической оценки уровня полезависимости/поленезависимости.

Методика на зрительный интерес — экспериментальная методика, разработанная Р. Францем для исследования восприятия у новорожденных и младенцев, в которой движение глаз испытуемых использовались как индикатор зрительного внимания к воспринимаемому объекту.

Методика позитивного и негативного прайминга — экспериментальная методика исследования подпорогового восприятия.

Модальность — сенсорное качество ощущения (например, громкость, яркость, сладкость).

Модель Л. Терстоуна — математическая модель (закон сравнительных оценок), разработанная Л. Терстоуном для построения шкал интервалов стимулов, не имеющих прямых физических коррелятов; основана на вынесении человеком сравнительных суждений о предпочтении двух стимулов.

Монокулярные и бинокулярные зрительные признаки — признаки абсолютной и относительной удаленности объектов, связанные с функционированием одного или двух глаз, соответственно.

Монокулярный параллакс движения — зрительный признак, основанный на закономерных перемещениях проекций воспринимаемых объектов по сетчатке: когда мы смещаемся влево, все объекты движутся вправо и наоборот.

Мотивация достижения — конструкт, описывающий особенности направленности человека на решение задачи.

Мысленные образы — образы памяти и воображения.

Наложение или перекрытие — изобразительный зрительный признак, свидетельствующий, что если один объект частично зарывает другой, то их общий контур является надежным признаком того, какой из них ближе, а какой дальше.

Нативизм — философское направление, предполагающее, что некоторое знание дано от рождения; в рамках данной традиции развитие восприятия рассматривается как процесс, обусловленный врожденными механизмами, т.е. роль приобретаемого опыта не имеет решающего значения.

Невозможные фигуры — графическое изображение объектов, воспринимаемых человеком как реальные, но которые не могут существовать в действительности, например треугольник Пенроузов.

Незрительные признаки — признаки абсолютной и относительной удаленности объектов, которые прямо не связаны с характером распределения света по сетчатке, например: окуломоторные признаки (аккомодация и конвергенция) и знакомый размер.

Нейросетевые модели восприятия (или коннекционистские модели) — модели, предполагающие, что зрительная система может быть описана как нейронные сети, состоящие из конечного набора нейронных детекторных структур, выделяющих из поступающей на рецепторы сенсорной информации различные признаки объектов.

Нейротизм — индивидуально-личностная особенность, характеризующая эмоциональную стабильность человека, оценивается по опроснику Г. Айзенка.

Некорреспондирующие или *диспаратные точки сетчатки* — несимметричные точки сетчаток, соответствующие разным углам конвергенции.

Неосознаваемая смысловая установка — методический прием, используемый при экспериментальном исследования подпорогового восприятия.

Неспецифическая чувствительность — вид чувствительности, нехарактерный для того или иного анализатора, например световая чувствительность кожи руки.

Нижний порог восприятия глубины (или нижний порог стереопсиса) — определенный диапазон изменения диспаратности (от ее нулевого уровня), в котором испытуемые не различают две точки как расположенные одна дальше другой; при превышении этого значения человек начинает чувствовать относительную удаленность одной точки от другой.

Нисходящие процессы — ряд последовательных процессов переработки информации, связанных с включением в процесс построения перцептивного образа прошлого опыта субъекта, его знаний, осмысления поступившей сенсорной информации.

«Новый взгляд» (*«New look»*) — подход к исследованию восприятия, реализованный многочисленными исследованиями Дж. Брунера и других авторов, подчеркивающий важнейшую роль так называемых личностных факторов (мотивация субъекта, ценность объекта восприятия и т. д.) в построении образов восприятия.

Ноцицептивная чувствительность — различные неприятные, болезненные ощущения, например: боль, изжога, головокружение, тошнота, онемение и т. п.

Обнаружение сигнала — психофизическая парадигма, связанная с измерением абсолютной сенсорной чувствительности.

Образ в представлении (по Г. Гельмгольцу) — впечатление, не имеющее текущей чувственной основы, образ прошлых впечатлений.

Образ воображения — нереальное, вымышленное представление, образ, никогда не соответствовавший реальности и поэтому не имеющий конкретной чувственной основы.

Образ мира — концепция, разрабатывавшаяся А. Н. Леонтьевым; раскрывает проблему предметности восприятия; включает представление о той системе значений воспринимаемых объектов, через которую нам презентируется объективный мир.

Образ памяти — следы прошлых восприятий, имеющих под собой конкретную чувственную основу.

Образные явления — термин, используемый для обозначения широкого круга феноменов, имеющих чувственную форму, тем не менее их содержание не всегда может иметь адекватную чувственную основу, например мысленные образы, образы памяти, галлюцинации.

Обратная маскировка — феномен последовательной маскировки, когда маскер предъявляется вторым.

Объективная сенсометрия — подход к измерению сенсорной чувствительности с помощью регистрации физиологических функций.

Объектно-ориентированный подход (или объектный подход) — теоретический подход к исследованию и пониманию восприятия, подчеркивающий преобладающую роль разнообразных аспектов физической стимуляции, непосредственно отображаемых анализаторами.

Объект-относительное движение — тип движения, когда один объект перемещается относительно других, включаясь, таким образом, в более сложный контекст восприятия формы всего стимульного паттерна.

Объемлющий оптический строй — важнейшее понятие в теории Дж. Гибсона, обозначающее структурированный световой поток, попадающий на сетчатку наблюдателя и отображающий структурированность внешнего мира.

Одновременная маскировка — феномен зрительной маскировки, когда оба стимула предъявляются в один и тот же момент времени.

Одновременный контраст (ахроматический или хроматический) — зрительный перцептивный феномен, возникающий в том случае, когда в одном поле зрения мы одновременно наблюдаем объекты, различающиеся по светлоте или цветовому оттенку; при этом восприятие объектов зависит от светлоты или цвета их фонового окружения, а также светлот и цвета рядом расположенных объектов.

Одномерные и *многомерные шкалы* — результат отображения некоторой измеряемой (эмпирической) системы объектов в числовую систему одним или несколькими числами, соответственно.

Оптическая информация — термин Дж. Гибсона, используемый им вместо традиционного понятия «стимул», обозначает ту информацию, которая содержится в окружающем человека объемлющем оптическом строе и извлекается им в процессе восприятия.

Органические ощущения или *интерорецепция* — ощущения, происходящие в результате сдвигов во внутренней среде организма.

Ориентировочная схема — термин У. Найссера, используемый для обозначения когнитивной структуры, направленной на активный и направленный поиск информации.

Ориентировочно-исследовательские перцептивные действия — представление о роли движений в развитии восприятия у ребенка к 3—4 мес (в школе Запорожца), будучи включенными в выполнение практических действий, сенсорные и перцептивные функции приобретают характер ориентировочно-исследовательских действий.

Ориентировочно-установочная функция движений (в школе Запорожца) — представление о роли движений в развитии восприятия в первые месяцы жизни ребенка, они ориентируют рецепторный аппарат по отношению к воспринимаемому объекту.

Основной психофизический закон — количественный закон, связывающий интенсивность стимула и интенсивность соответствующего ощущения; в качестве основных вариантов предложены логарифмический закон Г. Фехнера и степенной закон С. Стивенса.

Острота зрения — способность человека распознавать мелкие детали изображения или отличать друг от друга отдельные объекты в поле зрения.

Отбор перцептивных интерпретаций (в модели Д. Канемана) — четвертая стадия анализа сенсорной информации, где происходит отбор

перцептивных интерпретаций для воспринимаемых объектов или событий.

Относительный размер объектов в поле зрения — изобразительный зрительный признак, дает информацию об относительной удаленности в том случае, когда несколько одинаковых или близких по размерам объектов находятся в поле зрения наблюдателя; в такой ситуации бо́льший по величине объект кажется расположенным ближе.

Отношение правдоподобия или β (в рамках психофизической теории обнаружения сигнала) — количественная мера строгости критерия принятия решения наблюдателя.

Отрицательный послеобраз — один из феноменов перцептивного последействия, заключающийся в появлении после яркого стимула его негативного послеобраза.

Ошибка стимула (в структуралистской теории восприятия) — характерная для метода аналитической интроспекции ошибка испытуемого, заключающаяся в использовании им при описании воспринимаемого объекта элементов прошлого опыта.

Ошибки привыкания и ожидания — два характерных вида ошибок испытуемого, допускаемых им в ходе измерения порога.

Ощущение — осознанное психическое отражение отдельных изолированных свойств предметов или стимулов путем их непосредственного воздействия на органы чувств.

Параконтраст — феномен прямой маскировки, когда маскер предъявляется не в ту же пространственную область поля зрения, что целевой стимул, а по соседству.

Паттерновая маскировка — феномен зрительной маскировки, когда структурированное изображение маскируется также структурированным изображением той же или большей площади.

Первичная категоризация (по Дж. Брунеру) — первая фаза процесса перцептивной категоризации; ее функция — изоляция объекта в поле восприятия.

Первичный образ — термин Г. Гельмгольца, означающий совокупность чувственных впечатлений, формирующихся на основе текущих ощущений и не имеющий в своей основе прошлого опыта.

Переменный стимул — при измерении разностного порога один из ряда изменяющихся по интенсивности стимулов, с которым сравнивается эталонный стимул.

Переработка информации — весьма общий термин для обозначения ряда психических процессов, преобразования стимульной энергии в осознанный образ.

Периметр — офтальмологический прибор для исследования границ поля зрения человека.

Перцептивная адаптация — изменение содержания перцептивного образа во времени в условиях неизменной стимуляции.

Перцептивная защита — эффект негативного воздействия мотивации человека на восприятие, проявляющийся в снижении порога восприятия определенного объекта; люди как бы не хотят воспринимать или стараются не замечать неприятные события.

Перцептивная категоризация (в концепции Дж. Брунера) — психический процесс порождения чувственного перцептивного образа, состоящий из выделения определенных признаков стимульного воздействия, на основании которых происходит отнесение воспринимаемого объекта к той или иной категории объектов внешнего мира.

Перцептивная установка — готовность субъекта к восприятию чего-либо.

Перцептивная энергия (в гештальттеории восприятия) — источник действия гипотетических перцептивных сил в феноменальном поле субъекта, заключающийся в самом объекте восприятия.

Перцептивные взаимодействия — перцептивные феномены взаимодействия воспринимаемых признаков объекта и его окружения, например восприятие роста двух людей в *комнате Эймса.*

Перцептивные действия — термин А. В. Запорожца, используемый в отечественной психологии для понимания восприятия как интериоризированного действия, уподобляющегося свойствам воспринимаемого предмета; предполагается, что восприятие по своему происхождению и структуре соответствует практическому действию, а по форме — это внутреннее, свернутое, интериоризованное действие.

Перцептивные уравнения — математическое выражение *инвариантных отношений в восприятии*, характеризующие количественные эффекты взаимодействия между феноменальными параметрами зрительного образа.

Перцептивный инвариант — термин Дж. Гибсона, понимаемый им как сложное свойство, выделяемое в структуре оптической информации, которое выражается в том, что оно остается неизменным независимо от тех изменений, которые происходят в объемлющем оптическом строе при изменении положения объектов окружающей среды и/или движений наблюдателя.

Перцептивный образ — синоним понятий «образ восприятия», «восприятие».

Перцептивный образ (по Г. Гельмгольцу) — образ восприятия, который непосредственно сопровождается соответствующими чувственными ощущениями.

Перцептивный цикл — схематическое представление У. Найссера о процессе восприятия, в котором когнитивная схема — это фаза цикла, а восприятие — сам непрерывный во времени цикл; в нем схема направляет перцептивную активность, выбирая объект и исследуя его чувственные качества, сама модифицируется.

Перцепция, перцептивный процесс — синоним понятия «процесс восприятия».

Платежная матрица — в рамках психофизической теории обнаружения сигнала система «выплат» и «штрафов», соответственно за верные и ложные ответы, в денежной или игровой формах.

Подпороговое восприятие — термин, описывающий феномены подпорогового воздействия и процессы переработки неосознаваемой информации и обозначающий эффекты влияния субъективно невоспринимаемой стимуляции на некоторые параметры поведения человека.

Подтверждающая проверка (по Дж. Брунеру) — третья фаза процесса перцептивной категоризации; ее функция — предварительная категоризация и проверка рабочей гипотезы.

Познание (*познавательные процессы*) — широкий круг психических процессов, опосредующих взаимодействие человека с окружающим миром: ощущение, восприятие, память, внимание, мышление и др.

Поиск признаков (по Дж. Брунеру) — вторая фаза процесса перцептивной категоризации; ее функция — анализ объекта восприятия, поиск существенных признаков.

Полезависимость/поленезависимость — одна из известных когнитивно-стилевых особенностей.

Полосы Маха — известный зрительный перцептивный феномен одновременного контраста, возникающего в области плавного перехода яркости от темного к светлому; смотря на такой стимульный паттерн, наблюдатель видит не плавный переход от меньшей яркости к большей, а две иллюзорные полоски.

Попадание, *ложная тревога*, *пропуск* и *правильное отрицание* — в рамках психофизической теории обнаружения сигнала четыре варианта исходов об обнаружении/различении сигналов.

Порог временного слияния двух звуков (*или эхо-порог*) — минимальное время, ниже которого мы воспринимаем два последовательных звука слитными, равен 5 мс.

Порог нерасчлененной длительности — максимальная длительность временно́го промежутка, в пределах которого человек воспринимает некоторые стимулы, как совершающиеся в настоящий момент времени.

Последовательная маскировка — феномен зрительной маскировки, происходящий при кратковременном предъявлении двух стимулов, когда один из них (целевой или маскер) предъявляется первым, а другой — вторым.

Последовательный образ — специфическое ощущение, возникающее сразу после прекращения действия раздражителя и проявляющееся как длящийся «след» этого раздражителя.

Предметная агнозия — нарушение восприятия у больных при поражении теменно-височных или теменно-затылочных областей коры больших полушарий, характеризующаяся тем, что сенсорная чувствительность у них сохраняется, но полностью утрачивается способность воспринимать предмет целостно и, следовательно, узнавать его.

Предметное содержание образа — содержание перцептивного образа, представленное в форме значения.

Предметность восприятия — фундаментальное свойство перцептивного образа, заключающееся в том, что мы воспринимаем не набор отдельных сенсорных качеств, а предмет, представленный вне нас. Описывается через следующие перцептивные феномены: 1) чувство *реальности*, 2) *объективированность*, 3) *означенность*, 4) *полимодальность*.

Признак (или сигнальный признак) — термин, используемый Дж. Брунером для обозначения характерных или критических свойств стимуляции, специфичных для определенной категории объектов.

Принцип анализа психики по единицам — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; определяет возможность

адекватного уровня анализа психических процессов, когда выбранная исследователем единица анализа соответствует изучаемому целому; реализация данного принципа находит свое отражение в представлении о структуре предметной деятельности.

Принцип зависимости психического отражения от места отражаемого объекта в структуре деятельности — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; предполагает, что такие основные характеристики психического отражения, как его содержание и уровень, будут зависеть от места отражаемого объекта в структуре деятельности.

Принцип изоморфизма — постулируемое в гештальттеории восприятия взаимно-однозначное соответствие мозговой нейродинамики содержанию нашего восприятия.

Принцип максимальной простоты — принцип, сформулированный И. Роком для объяснения феномена константности восприятия; восприятие неизменного объекта более вероятно, чем восприятие объекта, меняющего свою форму.

Принцип объектной и предметной детерминации процессов психического отражения действительности — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; в области психологии восприятия предполагает, что при изучении динамики построения и функционирования психического образа в качестве двух основных детерминант выступают его объектная и предметная составляющие.

Принцип опосредствования процессов психического отражения — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; в области психологии восприятия введение данного принципа позволяет подойти к изучению процесса формирования образа (не только в плане онтогенеза, но и в рамках функционального развития) как процесса интериоризации или усвоения культурно-исторического опыта.

Принцип прегнантности (или тенденция к «хорошей форме» — в гештальттеории восприятия) — феноменальная закономерность, устанавливающая тот факт, что элементы внешнего физического мира объединяются в гештальт по принципу максимальной простоты и регулярности.

Принцип развития психического отражения действительности — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; в области психологии восприятия предполагает, что для изучения психологических механизмов построения образа восприятия нужно изучать разные аспекты развития восприятия.

Принцип реактивной и активной организации процессов психического отражения — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; в области психологии восприятия подчеркивает активную природу перцептивного процесса, предполагает выделение реактивной и активной составляющих процесса восприятия.

Принцип сочетания адаптивного и неадаптивного типов активности процессов психического отражения — один из методологических принципов системно-деятельностного подхода; в области психологии восприятия гармоничное сочетание этих двух типов познавательной активности рассматривается как условие развития предметного восприятия.

Принцип специфических энергий органов чувств — предположение И. Мюллера о том, что стимульная энергия однозначно преобразуется в специфическую энергию органов чувств.

Принципы системно-деятельностного подхода — ряд важнейших методологических принципов, сформулированных в рамках общепсихологической теории деятельности (А.Н.Леонтьев, А.Г.Асмолов), позволяющих проводить методологический анализ развития и функционирования психических процессов, в частности восприятия.

Проксимальный стимул — те пространственно-временные паттерны энергии, источником которых является дистальный стимул и которые попадают на органы чувств и воспринимаются нами.

Проприоцептивные ощущения — ощущения, связанные с возбуждением рецепторов растяжения мышц, сухожилий и движения суставов.

Пространственная агнозия — один из видов агнозии, при которой больной не различает пространственные признаки объектов и пространственные координаты.

Протопатическая чувствительность — выделенный Г. Хэдом вид чувствительности, имеющий диффузный характер и выраженную аффективную окраску, отражает особенности состояния человека, а не свойства предмета.

Профиль латеральной асимметрии — нейропсихологический термин, означающий характерную выраженность у человека мануальной, зрительной и слухо-речевой асимметрий.

Процедура воспроизведения — одна из процедур прямого шкалирования, с помощью которой экспериментатор узнает о субъективных оценках испытуемого по тому, как он воспроизводит заданные величины ощущений, регулируя величину физического параметра стимула.

Процедура оценки — одна из процедур прямого шкалирования, когда от испытуемого требуется в числовой форме сообщать об интенсивности возникших ощущений

Процесс интерпретации — представление Р. Грегори о восприятии как процессе интерпретации сенсорных данных, похожем по форме на построение гипотез.

Прямая маскировка — феномен последовательной маскировки, когда маскер предъявляется первым.

Прямое измерение (*шкалирование*) — подход, идущий от С. Стивенса, полагавшего, что человек способен прямо в числовой форме оценить величину своего ощущения.

Прямые теории константности — объяснение феномена константности восприятия, основанное на идее гештальтпсихологии: при условии инвариантности дистального стимула определенные характеристики проксимального стимула остаются также инвариантными; таким образом, константность восприятия — это феноменальное отображение такой инвариантности.

Психометрическая функция — график частот ответов испытуемого, получаемый на основе метода постоянных раздражителей.

Психофизика — раздел общей психологии, связанный с измерением сенсорной чувствительности и шкалированием; в рамках психофизики разрабатываются проблемы психологических измерений.

Психофизическая теория обнаружения сигнала — модельное (математизированное) представление процесса обнаружения/различения сигналов, в рамках которого рассчитываются индексы сенсорной чувствительности и критерия принятия решения.

Психофизические методы — методы измерения порогов сенсорной чувствительности и шкалирования.

Пятое квазиизмерение — понятие, введенное А. Н. Леонтьевым для описания предметного характера восприятия в рамках его концепции *образа мира*; введение этого понятия для психологии восприятия принципиально, так как мы воспринимаем конкретный предмет не только в его пространственных координатах и изменяющимся во времени (т.е. в четырехмерном пространстве), но и включенным в смысловое поле или систему значений объективного мира.

Рабочая характеристика наблюдателя (или РХ) — в рамках психофизической теории обнаружения сигнала график зависимости вероятности правильных обнаружений от вероятности ложных тревог при изменении строгости критерия принятия решения.

Раздражимость — свойственная любому живому организму способность реагировать на биотические раздражители.

Различение сигналов — психофизическая парадигма, связанная с измерением различительной сенсорной чувствительности.

Разностный, или дифференциальный, порог — минимальное различие между двумя раздражителями в интенсивности некоторого физического параметра, которое вызывает едва заметное различие ощущений; является мерой предельной различительной чувствительности человека или животного.

Разность уровней маскировки — слуховой перцептивный эффект, проявляющийся в увеличении четкости восприятия речи в условиях шума при бинауральном слухе.

Распределение света и тени — зрительный признак глубины; основан на том, что характер распределения света и темноты по поверхности сетчатки несет информацию о взаимном расположении объектов относительно друг друга и относительно источника света.

Рекурсивные связи (в модели Д. Канемана) — связи между стадиями анализа сенсорной информации, показывающие, что результат переработки информации на одной стадии оказывает обратное влияет на работу другой стадии перцептивного процесса.

Репрезентативная роль восприятия — представление Дж. Брунера о том, что, ориентируя субъекта во внешнем мире, образы восприятия позволяют через обобщение приобретаемого опыта выйти за пределы непосредственного чувственного познания.

Решетка Германа — известный зрительный перцептивный феномен одновременного контраста, проявляющийся в том, что при восприятии яркости белых полос, разделяющих черные квадраты, в местах пересечения вертикальных и горизонтальных белых полос видны иллюзорные серые пятна.

Саккады — быстрые, скачкообразные движения глаз, функцией которых является быстрый перевод взора с одного предмета (или его части) на другой.

Сверхчувственное содержание образа — значения предметов, представленных в образах восприятия; лежат вне непосредственной чувственной

реальности и происходят из мира культуры в процессе активного взаимодействия человека с окружающей действительностью.

Световая адаптация — снижение световой зрительной чувствительности под действием яркого света.

Свойства (или *атрибуты*) *ощущения* — феноменально переживаемые свойства окружающей действительности: 1) сенсорное качество или модальность ощущения; 2) интенсивность ощущения; 3) протяженность ощущения в пространстве; 4) длительность ощущения во времени; 5) ясность.

Свойства образов восприятия — важнейшие свойства перцептивного образа, характеризующие феноменальную специфику наших непосредственных чувственных переживаний: 1) сенсорное качество и его количественная представленность в образе восприятия; 2) фигура и фон; 3) константность восприятия; 4) предметный характер восприятия; 5) влияние системы отсчета; 6) избирательный характер восприятия; 7) активный характер восприятия.

Связывающие и сдерживающие силы — в гештальттеории восприятия основные динамические силы феноменального поля, взаимодействие которых определяет законы образования перцептивного гештальта.

Семантическая установка — методический прием, используемый при экспериментальном исследования подпорогового восприятия.

Сенсорная адаптация — феномен изменения во времени интенсивности ощущения под действием раздражителя.

Сенсорная депривация — методический прием, используемый, в частности, для исследования проблем развития восприятия; предполагает временно́е ограничение сенсорных впечатлений у животного или человека путем помещения испытуемых в особое помещение, значительно изолирующее их от внешней среды или содержащее специально организованную сенсорную среду.

Сенсорная изоляция — методический прием, используемый главным образом в экспериментах на животных для исследования проблем развития восприятия; предполагает временную изоляцию животного (как правило, новорожденного) от окружающего мира, для того чтобы исключить влияние приобретаемого им после рождения чувственного опыта.

Сенсорная система, или *анализатор* — анатомо-физиологический механизм, осуществляющий прием и анализ сенсорной информации определенной модальности.

Сенсорная чувствительность — характеристика сенсорной системы с точки зрения ее способности обнаруживать слабый раздражитель (абсолютная чувствительность) или различать слабые стимульные отличия (различительная или дифференциальная чувствительность).

Сенсорное взаимодействие — феномен сдвига сенсорной чувствительности в одной субмодальности при адаптационных изменениях в другой субмодальности. Например, адаптация к вкусу сахара приводит к усилению вкуса кислого.

Сенсорное обусловливание — экспериментально формируемое чувственное переживание (безусловный образ), возникающее под действием условного стимула.

Сенсорное пространство — по аналогии с геометрическим пространством означает гипотетическое пространство наших ощущений. Осями этого многомерного сенсорного пространства являются основные свойства ощущений, точки этого пространства — действующие раздражители.

Сенсорные эталоны — термин, введенный А. В. Запорожцем для обозначения выработанной общественной практикой системы чувственных качеств предметов, которую ребенок усваивает, а затем использует в качестве средств построения перцептивного образа.

Сенсорный образ — синоним понятия «ощущение».

Сенсорный оператор — термин, используемый в рамках Фурье-анализа зрительного восприятия для обозначения проблемы отображения (преобразования) множества функций распределения яркости дистального стимула в множество функций светлоты сенсорного образа.

Симультанная агнозия — один из видов агнозии, при которой у больного сокращается объем одновременно воспринимаемых объектов.

Синестезии — сенсорные феномены, когда ощущения одной модальности появляются под воздействием стимулов другой модальности.

Синусоидальная решетка — модельный стимул, используемый в рамках Фурье-анализа зрительного восприятия; представляет собой синусоидальное изменение яркости определенной частоты в пространстве экрана монитора.

Система индивидуальной навигации для слепых — компьютерная система, построенная на принципе использовании бинауральных признаков слухового восприятия пространства, предназначена для индивидуальной навигации слепого человека в городской среде.

Система отсчета — важнейшее свойство восприятия, характеризующее зависимость оценки величины или интенсивности какого-либо объекта от сформированной ранее системы субъективных эталонов. (См. также: *уровень адаптации*, *сенсорные эталоны*.)

Система сенсорных эталонов — понятие, введенное А. В. Запорожцем для обозначения ведущей роли культурно-исторического общественного сенсорного опыта, который используется человеком для обследования воспринимаемого объекта, вычленения и обозначения его свойств; в ходе индивидуального развития сенсорные эталоны становятся оперативными единицами восприятия, опосредствуя действия ребенка, подобно тому, как его практическая деятельность опосредствуется орудием.

Скотопическое зрение — физиологический механизм зрения, обеспечивающийся преимущественным функционированием аппаратом палочек.

Слуховая агнозия — один из видов агнозии, при которой у больного нарушается фонематический слух, т. е. становится невозможным различение речевых звуков.

Случайно-точечные кинограммы (*random dot cinematograms — RDCs*) — искусственно созданные с помощью компьютерной анимации стимулы, используемые для исследования восприятия движения в условиях случайно-организованного контекста.

Случайно-точечные стереограммы (или стереограммы Юлеша) — стереограммы, состоящие из двух квадратов со случайно расположенными

точками, в центре которых создана область искусственной диспаратности; используются для демонстрации роли диспаратности в стереозрении.

Стабилизированное изображение на сетчатке — методический прием стабилизации изображения, проецируемого на один и тот же участок сетчатки; реализуется с помощью специальных оптико-электронных устройств.

Стадия акцентирования фигуры (в модели Д. Канемана) — вторая стадия анализа сенсорной информации; решение, принимаемое на этой стадии, включает в себя выбор величины соответствующей перцептивной единицы и выбор ее физических характеристик, которые будут акцентированы (выделены) для анализа.

Стадия выбора ответа (в модели Д. Канемана) — завершающая стадия анализа сенсорной информации.

Стадия образования перцептивных единиц (в модели Д. Канемана) — первая стадия анализа сенсорной информации; операции, производимые на этой стадии для зрительных стимулов, описывают законы группировки, выделенные гештальтпсихологами.

Стереограммы — картинки, обладающие диспаратностью, используемые в стереоскопе для создания эффекта стереозрения.

Стереопсис — перцептивный результат и сам процесс чувственного переживания глубины.

Стереоскоп — оптический прибор для исследования стереозрения и демонстрации эффектов стереозрения.

Стимул высшего порядка (в теории Дж. Гибсона) — сложное пространственно временно́е распределение световой энергии, несущее характерную информацию об объекте или событии, например удаленности или движении. (См.: *оптическая информация*.)

Структура-из-движения — ряд феноменов зрительного восприятия формы и других качеств объектов по их плоской проекции в процессе движения.

Структуралистская теория восприятия — теория, рассматривающая восприятие какого-либо предмета как структуру или комбинацию отдельных ощущений.

Субмодальности ощущений — отдельные качества ощущения, выделяющиеся в рамках одной сенсорной модальности, например: в слухе — ощущения громкости и высоты звука, в зрении — ощущения яркости и цветового тона.

Субсенсорный диапазон — та область интенсивности стимулов, которая лежит ниже порога осознания (или порога, измеренного психофизическим методом), но воздействие которых отражается в изменении физиологических реакций человека.

Субъективное настоящее — в рамках психологии восприятия времени характерное переживание нескольких мгновений текущего содержания сознания как «настоящее», а того, что вне его, как «прошлое» или «будущее».

Субъектно-ориентированный подход (или субъектный подход) — теоретический подход к исследованию и пониманию восприятия, подчеркивающий опосредствованный характер воздействия внешних объектов на воспринимающего субъекта и преобладающую роль активности самого субъекта.

Субъект-относительное движение — тип движения, который соответствует движению целевого стимула относительно положения наблюдателя в пространстве.

Суммация — в структуралистской теории восприятия — гипотетический механизм, обеспечивающий объединение в образе отдельных ощущений.

Сферическая аберрация — феномен, связанный с несовершенством оптической системы глаза и проявляющийся в том, что хрусталик в силу своей геометрии преломляет лучи по-разному в зависимости от того, попадают ли они в его центр или на периферию, а поэтому не может их фокусировать одинаково эффективно со всей своей поверхности.

Схема, или *образ*, *тела* — представление о собственном теле, пространственном расположении его частей и его ближайшем окружении в любой момент времени посредством кинестетических и температурно-тактильных переживаний.

Тактильная агнозия — один из видов агнозии, проявляющийся в невозможности опознания предметов на ощупь.

Тактильные ощущения — кожные осязательные ощущения прикосновения и давления.

Тау-эффект — экспериментально установленная зависимость субъективной оценки расстояния между стимулами от времени между включением этих стимулов.

Тембр — акустический параметр, характеризующий сложность частотного состава звука, его наполненность гармоническими составляющими.

Темновая адаптация — повышение световой зрительной чувствительности в темноте.

Тенденция к равноудаленности — экспериментально установленный факт, что при полной редукции зрительных признаков человек склонен воспринимать объекты, расположенными на одной и той же удаленности от себя, примерно в 1,5—2,5 м.

Тенденция к специфической удаленности — экспериментально установленный факт, что при полной редукции зрительных признаков все видимые объекты кажутся расположенными в одной плоскости.

Тест Струппа (или методика словесно-цветовой интерференции) — тест для эмпирической оценки уровня гибкости/ригидности познавательного контроля.

Толерантность к нереалистическому опыту — одна из известных когнитивно-стилевых особенностей.

Тональные языки — группа языков, например вьетнамский, где смысловая структура речи передается тонкими различиями частоты основного тона голоса; в отличие от них большинство европейских языков называют тембральными.

Точка субъективного равенства — в психофизических методах измерения разностного порога тот стимул, который кажется испытуемому равным эталону; оценивается как середина интервала неопределенности.

Транспозиция (в гештальттеории восприятия) — феноменологический принцип построения перцептивного гештальта, заключающийся в том,

что перцептивная форма устойчива к изменению составляющих ее сенсорных элементов.

Трансформационные и статичные зрительные признаки — признаки абсолютной и относительной удаленности объектов, связанные с движением или отсутствием движения человека и его органов чувств, соответственно.

Триангуляция — геодезический принцип оценки абсолютной удаленности объекта; предполагает, что по степени сокращения мышц человек может оценивать угол конвергенции и, зная расстояние между глазами, может «рассчитать» расстояние до объекта.

Угол конвергенции — мера сведения оптических осей глаз при бинокулярной фиксации какого-либо объекта.

Уровень адаптации — термин (введен Г.Хелсоном) для обозначения некоторого среднего или нейтрального стимула (стимульного контекста), относительно которого другие стимулы оцениваются человеком как большие или маленькие, громкие или тихие, тяжелые или легкие, и т.д.

Усиление/ослабление — одна из известных когнитивно-стилевых особенностей.

Фантомный образ — появление характерных ощущений в ампутированной части тела; один из вариантов нарушения образа тела.

Феномен транспозиции скорости — перцептивный феномен (открыт Дж.Брауном), заключается в том, что воспринимаемая скорость движущегося объекта обратно пропорциональна размеру ближайшего обрамления или рамки, окружающей этот объект.

Феномен фигуры и фона (в гештальттеории восприятия) — основной объяснительный принцип образования образа воспрития, состоящий в том, что наше перцептивное поле всегда структурировано как фигура и окружающий ее фон.

Феноменальное поле (в гештальттеории восприятия) — теоретический конструкт, обозначающий то динамическое целое, где происходит взаимодействие всех структурных составляющих и действующих сил; составляющий перцептивный процесс.

Фи-гамма гипотеза — гипотеза о нормальности распределения ощущений испытуемого в ходе пороговых измерений, приводящая к соответствующему виду психометрической функции.

Фиксированная установка — феномен, открытый в рамках школы Д.Н.Узнадзе, заключающийся во влиянии фиксации неосознаваемого признака объекта на восприятие других объектов.

Фи-феномен — перцептивный феномен кажущегося движения; одна из фаз кажущегося движения.

Фовеальная область сетчатки (или *фовеа*)— центральная часть сетчатки, там, где самая высокая плотность расположения светочувствительных рецепторов колбочек.

Фон — субъективная единица, используемая для сравнения по громкости звуков разных частот по *кривым равной громкости.*

Фонетическая граница — в экспериментах по изучению константности восприятия речи тот диапазон изменения величин *времени начала голоса,* в котором изменяется восприятие двух близких по звучанию слогов.

Фосфены — локализованные на сетчатке и не имеющие предметного характера световые ощущения в виде отдельных точек, пятен или узоров; могут появляться при механическом или электрическом раздражении глаза или других отделов зрительного анализатора.

Фотопическое зрение — физиологический механизм зрения, обеспечивающийся преимущественным функционированием рецепторным аппаратом колбочек.

Фузия — слияния левого и правого поля зрения в единый образ.

Функциональный орган — термин А.А.Ухтомского, использованный для обозначения совокупности органов и их функций, обеспечивающих целенаправленную активность организма, в том числе и познавательную.

Функция контрастной чувствительности зрительной системы — пороговая кривая контрастной чувствительности к синусоидальным решеткам различной пространственной частоты; характеризует так называемую передаточную функцию пространственной модуляции; показывает каким образом изменение интенсивности света в окружающей среде отображается в сознании наблюдателя в виде воспринимаемого паттерна.

Фурье-анализ зрительного восприятия — математизированный подход к описанию механизма построения зрительных образов с помощью аналогии процесса переработки сенсорной информации и преобразования любой сложной функции в ряд Фурье; зрительная система представляется как Фурье-анализатор (анализ световой информации) и Фурье-синтезатор (построение зрительного образа).

Хроматическая аберрация — феномен, связанный с несовершенством оптической системы глаза и проявляющийся в том, что световые лучи разной длины волны, преломляясь хрусталиком, фокусируются на сетчатке не в одной точке, например: сине-фиолетовая часть спектра фокусируется ближе, чем желто-красная.

Хроматический последовательный контраст — один из феноменов перцептивного последействия, заключающийся в том, что после того, как мы посмотрим на объект какого-либо цвета, то, посмотрев на белый фон, мы увидим последовательный образ, окрашенный в цвет, близкий по своему оттенку к дополнительному цвету.

Цилиарная мышца — мышца глаза, изменяющая кривизну хрусталика.

Циркадианные ритмы — суточные ритмы организма.

Чувственная ткань образа — основное и непосредственное содержание сознания, придающее нашему восприятию чувство реальности, переживание объективности, представленности объекта восприятия вовне.

Чувство течения времени — фундаментальный атрибут восприятия времени; включает в себя: 1) оценку времени или осознанное чувство протяженности времени от одного события до другого; 2) восприятие последовательности событий или их одновременности; 3) чувство предвосхищения наступающего события еще до того, как оно наступит.

Шкала измерения — результат установления определенных отношений между числами (или словесными формами) и оцениваемыми психическими феноменами.

Шкала интервалов — один из типов метрических шкал, устанавливающий на множестве измеряемых объектов количественные отношения «на сколько больше» и «на сколько меньше».

Шкала наименований, или *номинальная шкала* — один из типов неметрических шкал, устанавливающий на множестве измеряемых объектов отношение эквивалентности.

Шкала отношений — один из типов метрических шкал, устанавливающий на множестве измеряемых объектов количественные отношения «во сколько раз больше» и «во сколько раз меньше»; на шкале вводится «абсолютный» ноль.

Шкала порядка — один из типов неметрических шкал, устанавливающий на множестве измеряемых объектов отношение порядка.

Шкала сонов — психофизическая шкала громкости.

Эйдетический образ — проецированный во вне зрительный образ памяти, обладающий ясностью, красочностью и высокой детальностью; сопровождается чувством реальности, очень похожим на обычное восприятие.

Экологическая валидность — термин, используемый У. Найссером для обозначения степени соответствия теории или конкретного научного понятия реальной жизни в отличие от его научно-теоретического статуса.

Экологическая теория зрительного восприятия — теоретические представления о зрительном восприятии Дж. Гибсона, в основе которых лежат идеи о преимущественной зависимости восприятия от стимульной информации, содержащейся в окружающем световом потоке.

Эксперимент А. Холвея и Э. Боринга — эксперимент по изучению факторов, влияющих на константность восприятия величины объекта.

Экспериментальная относительность пространства и времени — в рамках когнитивного подхода к восприятию времени гипотеза А. Делонга о том, что в реальных исследованиях восприятие времени зависит от размеров того пространства, в котором организована деятельность испытуемого.

Экстраверсия — индивидуально-личностная особенность, характеризующая склонность человека к разнообразным социальным контактам, ориентация не на внутренний, а на внешний мир; шкала «экстраверсии—интроверсии» оценивается по опроснику Г. Айзенка.

Экстрасенсорные способности — недостаточно изученные способности некоторых людей ощущать раздражители, неспецифические для обычных органов чувств, например: феномен кожной чувствительности к свету и цвету, высокая чувствительность к температурным изменениям.

Эмпиризм — философское направление, подчеркивающее решающее значение опыта в познании; в рамках данной традиции развитие восприятия рассматривается как результат научения.

Эпикритическая чувствительность — выделенный Г. Хэдом вид чувствительности, дающий индивиду объективную ориентировку о локализации объекта во внешнем пространстве или в пространстве собственного тела.

Эталон, или *стандартный стимул* — стимул, при измерении разностного порога с которым сравниваются переменные стимулы и который не изменяется на протяжении опыта.

Эффект 25-го кадра — один из феноменов подпорогового восприятия, связанный с кратковременным (подпороговым) предъявлением зрительной стимуляции.

Эффект Вестхаймера — зрительный перцептивный феномен, заключающийся в том, что порог восприятия светового пятна, предъявляемого на фоне светового диска надпороговой интенсивности зависит от углового размера этого диска; пороговые кривые Вестхаймера используются для определения размеров границ центра и периферии рецептивных полей.

Эффект Крауфорда, или *эффект перцептивной блокировки* — феномен зрительной маскировки целевого стимула гомогенным световым пятном той же или большей площади, чем сам стимул.

Эффект подчеркивания контраста — зрительный перцептивный феномен, связанный с влиянием латерального торможения; например: *полосы Маха*, *решетка Германа*.

Эффект предшествования — феномен слухового восприятия в условиях множественного отражения звуковых волн, заключающийся в том, что мы слышим только тот источника звука, который первым достиг нашего уха.

Эффект Пуркинье — феномен изменения яркости воспринимаемых цветов в разное время суток, связанный со спецификой функционирования палочкового и колбочкового аппаратов.

Эффект слуховой маскировки — слуховой перцептивный феномен, заключающийся в том, что при действии одного звука (маскера), сложнее услышать другой (тестовый).

Эффекты перцептивного последействия — ряд перцептивных феноменов, имеющих адаптационный характер, связаны с влиянием предыдущего стимула на последующее восприятие.

Эффекты последействия движения — ряд зрительных перцептивных иллюзий, связанных с адаптацией в системе изображения/сетчатка, например «иллюзия водопада».

Эфферентная теория стабильности видимого мира — представления Г. Гельмгольца о том, что сетчаточные сигналы о перемещении объекта тормозятся не афферентными сигналами от глазодвигательных мышц, а эфферентными управляющими сигналами, поступающими от мозга к этим мышцам.

Ядерно-контекстная теория константности восприятия — предложенное Э. Борингом объяснение константности восприятия величины; видимая величина объекта — это определенный баланс между доминированием в восприятии ядерного стимула (сетчаточная проекция) и контекстных стимулов (стимулы, несущие информацию об удаленности).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Айзенк Г.* Структура личности. — М.; СПб., 1999.

2. *Алякринский В. С.* Основы научной организации труда космонавтов. — М., 1975.

3. *Ананьев Б. Г.* Теория ощущений. — Л., 1961.

4. *Артемьева Е. Ю.* Основы психологии субъективной семантики. — М., 1999.

5. *Асмолов А. Г.* По ту сторону сознания: методологические проблемы неклассической психологии. — М., 2002.

6. *Асмолов А. Г.* Принципы организации памяти человека. — М., 1985.

7. *Асмолов А. Г.* Психология личности. Принципы общепсихологического анализа. — М., 2001.

8. *Асмолов А. Г., Петровский В. А.* О динамическом подходе к психологическому анализу деятельности // Вопросы психологии. — 1978. — № 1.

9. *Барабанщиков В. А.* Системогенез чувственного восприятия. — Москва; Воронеж, 2000.

10. *Бардин К. В.* Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. — М., 1976.

11. *Бардин К. В., Индлин Ю. А.* Начала субъектной психофизики: в 2 т. — М., 1993. — Т. 1.

12. *Бардышевская М. К., Лебединский В. В.* Диагностика эмоциональных нарушений у детей. — М., 2003.

13. *Бауэр Т.* Зрительный мир грудного ребенка // Восприятие: механизмы и модели / под ред. и с предисл. Н. Ю. Алексеенко. — М., 1974.

14. *Бауэр Т.* Психическое развитие младенца. — М., 1976.

15. *Берка К.* Измерения. Понятия, теории и проблемы. — М., 1987.

16. *Бернштейн Н. А.* Две функции рецепции // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, М. Б. Михалевской. — М., 1975.

17. *Бернштейн Н. А.* Очерки по физиологии движений и физиологии активности. — М., 1966.

18. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова и В. П. Зинченко. — СПб.; М., 2003.

19. *Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А.* Функциональные асимметрии человека. — М., 1988.

20. *Брунер Дж.* О перцептивной готовности // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999.

21. *Брунер Дж.* Психология познания. — М., 1977.

22. *Валлах Г.* Восприятие движения // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.

23. *Валлах Г.* Восприятие нейтральных цветов // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.

24. *Веккер Л.М.* Механизмы формирования осязательных образов / Осязание в процессе познания и труда. — М., 1959.

25. *Веккер Л.М.* Психика и реальность: единая теория психических процессов. — М., 1998.

26. *Величковский Б.М.* 10 самых красивых экспериментов в психологии: лекция. — Москва, факультет психологии МГУ им. М.В.Ломоносова, 2004.

27. *Вудвортс Р.* Зрительное восприятие глубины // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б.Михалевской. — М., 1999.

28. *Вудвортс Р.* Экспериментальная психология. — М., 1950.

29. *Вудвортс Р.*, *Шлосберг Г.* Психофизика II. Методы шкалирования // Проблемы и методы психофизики / ред.-сост. А.Г.Асмолова и М.Б.Михалевская. — М., 1974.

30. *Вудроу Г.* Восприятие времени // Экспериментальная психология / под ред. С.С.Стивенса: в 2 т. — М., 1960. — Т. 2.

31. *Выготский Л.С.* Собр. соч.: в 6 т. — М., 1983. — Т. 3.

32. *Выготский Л.С.* Эйдетика / Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, М.Б.Михалевской. — М., 1975.

33. *Гельмгольц Г.* О восприятии вообще // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б.Михалевской. — М., 1999.

34. *Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. — М., 1988.

35. *Гиппенрейтер Ю.Б.* Движение человеческого глаза. — М., 1978.

36. *Гольдберг Э.* Управляющий мозг. Лобные доли, лидерство и цивилизация. — М., 2003.

37. *Грегори Р.* Глаз и мозг. — М., 1970.

38. *Грегори Р.* Разумный глаз. — М., 1972.

39. *Гримак Л.П.*, *Кордобовский О.С.* Подсознательное восприятие. — М., 1980.

40. *Гримак Л.П.* Моделирование психических состояний человека в гипнозе. — М., 1978.

41. *Гримак Л.П.* Моделирование состояний человека в гипнозе. — М., 1978.

42. *Гусев А.Н.* Психофизика сенсорных задач. Экспериментальное исследование поведения человека в ситуации неопределенности. — М., 2004.

43. *Гусев А.Н.*, *Измайлов Ч.А.*, *Михалевская М.Б.* Измерение в психологии: общий психологический практикум. — М., 2005.

44. *Гусев А.Н.*, *Кремлев А.Е.* Геометрические иллюзии. Компьютерная обучающая система «Практика». — М., 1993—2006.

45. *Джемс В.* Психология: пер. с англ. — СПб., 1905.
46. *Забродин Ю. М., Лебедев А. Н.* Психофизиология и психофизика. — М., 1977.
47. *Запорожец А. В.* Избр. психол. тр.: в 2 т. — М., 1986. — Т. 1.
48. *Запорожец А. В.* Развитие произвольных движений. — М., 1960.
49. *Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Рузская А. Г.* Восприятие и действие. — М., 1967.
50. *Зейгарник Б. В.* Патопсихология. — М., 1986.
51. *Зинченко В. П.* Микроструктурный анализ перцептивных процессов // Психологические исследования / под ред. В. П. Зинченко. — Вып. 6. — М., 1976. — С. 17—31.
52. *Зинченко В. П.* О микроструктурном методе исследования познавательной деятельности // Эргономика. Труды ВНИИТЭ. — М., 1972. — № 3. — С. 16—43.
53. *Зинченко В. П., Вергилес Н. Ю.* Формирование зрительного образа. — М., 1969.
54. *Зинченко П. И.* Непроизвольное запоминание. — М., 1961.
55. *Кауфман Л., Рок И.* Иллюзия «луны у горизонта» // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.
56. *Колерс П.* Иллюзия движения // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.
57. *Комнанейский Б. Н.* Псевдоскопические эффекты // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Любимова, М. Б. Михалевской. — М., 1999. — С. 403—410.
58. *Костандов Э. А.* Психофизиология сознания и бессознательного. — СПб., 2004.
59. *Коул М.* Культурно-историческая психология: наука будущего. — М., 1997.
60. *Коул М., Скрибнер С.* Культура и мышление. — М., 1977.
61. *Кравков С. В.* Глаз и его работа. — М., 1945.
62. *Купер К.* Индивидуальные различия. — М., 2000.
63. *Лазарус Р.* Теория стресса и псхофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / под ред. Л. Леви. — Л., 1970.
64. *Леонтьев А. Н., Запорожец А. В.* Восстановление движений. — М., 1945.
65. *Леонов А. А., Лебедев В. И.* Восприятие пространства и времени в космосе. — М., 1968.
66. *Леонтьев А. Н.* Деятельность, сознание, личность. — М., 1975.
67. *Леонтьев А. Н.* Избр. психол. произв.: в 2 т. — М., 1983. — Т. 1.
68. *Леонтьев А. Н.* Лекции по общей психологии. — М., 2000.
69. *Леонтьев А. Н.* О путях исследования восприятия // Восприятие и деятельность / под ред. А. Н. Леонтьева. — М., 1976.
70. *Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики. — М., 1965.
71. *Линдсей П., Норманн Д.* Переработка информации у человека. — М., 1974.
72. *Линк С.* Волновая теория различения и сходства: очерки экспериментальной психологии. — Днепропетровск, 1995.

73. *Логвиненко А.Д.* Зрительное восприятие пространства. — М., 1981.

74. *Логвиненко А.Д.* Психология восприятия. — М., 1987.

75. *Логвиненко А.Д.* Чувственные основы восприятия пространства. — М., 1985.

76. *Логвиненко А.Д.* Перцептивная деятельность при инверсии сетчатки // Восприятие и деятельность / под ред. А.Н.Леонтьева. — М., 1976.

77. *Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. — М., 1984.

78. *Лурия А.Р.* Об историческом развитии познавательных процессов. — М., 1974.

79. *Лурия А.Р.* Основы нейропсихологии. — М., 2002.

80. *Марр Д.* Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов. — М., 1987.

81. *Мещеряков А.И.* Слепоглухие дети. — М., 1974.

82. *Михалевская М.Б.* Метод объективной сенсометрии по вазомоторным реакциям кровеносной системы // Психофизические исследования / под ред. Ю.М.Забродина. — М., 1977.

83. *Михалевская М.Б.* Метод объективной сенсометрии по реакции блокады альфа-ритма // Психофизические исследования восприятия и памяти. — М., 1981.

84. *Моисеева Н.И.* Некоторые методологические аспекты изучения понятия времени в биологии // Методологические вопросы теоретической медицины. — М., 1975.

85. *Москвин В.А.* Межполушарные отношения и проблема индивидуальных различий. — Москва; Оренбург, 2002.

86. *Наатанен Р.* Внимание и функции мозга. — М., 1998.

87. *Найссер У.* Моментальные снимки или точки отсчета? // Когнитивная психология памяти / под ред. У.Найссера и А.Хаймен. — СПб.; М., 2005.

88. *Найссер У.* Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии. — М., 1981.

89. *Новикова Л.А.*, *Рыбалко Н.В.* Нейросенсорные нарушения слуха у детей (электрофизиологическое исследование). — М., 1987.

90. *Пратканис Э.Р.* Подпороговое воздействие // Психологическая энциклопедия / под ред. Р.Корсини и А.Ауэрбах. — СПб., 2003.

91. *Притчард Р.* Стабилизированные изображения на сетчатке / Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.

92. *Пфанцагль И.* Теория измерений. — М., 1976.

93. *Рок И.* Введение в зрительное восприятие: в 2 т. — М., 1980.

94. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии: в 2 т. — М., 1989. — Т. 1.

95. *Селье Г.* Стресс без дистресса. — М., 1982.

96. *Сидоров П.И.*, *Муратова И.Д.* Если держит руль только эта боль... Изобразительное творчество душевнобольных. — Архангельск, 2000.

97. *Симмел М.Л.* Фантомная конечность // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б.Михалевской. — М., 1999.

98. *Скороходова О.И.* Как я воспринимаю, представляю и понимаю окружающий мир. — М., 1972.

99. *Скотникова И.Г.* Психофизические характеристики зрительного различения и когнитивный стиль // Психол. журн. — 1990. — Т. 11. — № 1.

100. *Смирнов А.А.* Проблемы психологии памяти. — М., 1966.

101. *Смирнов С.Д.* Психология образа: проблема активности психического отражения. — М., 1985.

102. *Соколов Е.Н.* Восприятие и условный рефлекс: новый взгляд. — М., 2003.

103. *Соколова Е.Т.* Мотивация и восприятие в норме и патологии. — М., 1976.

104. *Стивенс С.* Математика, измерение и психофизика // Экспериментальная психология / под ред. С.С.Стивенса: в 2 т. — М., 1960. — Т. 1.

105. *Столин В.В.* Исследование порождения зрительного пространственного образа // Восприятие и деятельность / под ред. А.Н.Леонтьева. — М., 1976. — С. 101—208.

106. *Титченер Э.Б.* Очерки психологии. — СПб., 1898.

107. *Узнадзе Д.Н.* Общая психология. — М., 2004.

108. *Узнадзе Д.Н.* Теория установки. — Москва; Воронеж, 1977.

109. *Уоллах X.* Насыщение при восприятии движений // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б.Михалевской. — М., 1999.

110. *Франц Р.* Восприятие формы // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.

111. Фурье-анализ зрительного восприятия / под ред. А.Д.Логвиненко. — М., 1982.

112. *Хекхаузен X.* Мотивация и деятельность: в 2 т. — М., 1989.

113. *Хок Р.* 40 исследований, которые потрясли психологию. Секреты выдающихся экспериментов. — СПб.; М., 2003.

114. *Хомская К.Д.* Нейропсихология. — М., 2002.

115. *Хомская К.Д., Ефимова И.В., Будыка Е.В., Ениколопова Е.В.* Нейропсихология индивидуальных различий. — М., 1997.

116. *Хохберг Дж.* (2003). Константность // Психологическая энциклопедия / под ред. Р.Корсини, А.Ауэрбаха. — 2-е изд. — М.; СПб., 2003.

117. *Худяков А.И., Зароченцев К.Д.* Обобщенный образ как предмет психофизики. — СПб., 2000.

118. *Хьюбель Д.* Зрительная кора мозга // Восприятие: механизмы и модели. — М., 1974.

119. *Цуканов Б.И.* Время в психике человека. — Одесса, 2000.

120. *Шиффман Х.Р.* Ощущение и восприятие. — 5-е изд. — СПб., 2003.

121. *Шмальгаузен И.Л.* Пути и закономерности эволюционного процесса: избранные труды. — М., 1983.

122. *Эшер М.* Графика. GmbH. — М., 2001.

123. *Ярбус А.Л.* Движения глаз при восприятии сложных объектов // Хрестоматия по психологии. Психология ощущений и восприятия / под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.В.Любимова, М.Б.Михалевской. — М., 1999.

124. *Amure B.O.* Nicotine and decay of McCullough effect // Vision Reseach, 1978. V. 18.

125. *Bach-y-Rita P.* Brain mechanisms in sensory substitution. N.Y., 1972.
126. *Balota D., Rayner K.* Parafoveal visual information and semantic contextual constraints // Exp. Psychol.: Human Percep. and Perform, 1983. V. 9(5).
127. *Bar M., Biederman I.* Subliminal visual priming // Psychol. Sci., 1998. V. 9(6).
128. *Bates M. E.* The effect of repeated occasions of alcohol intoxication on two processes involved in the visual discrimination of movement // J. Studies of Alcohol, 1989. V. 50.
129. *Biederman I.* Recognition by components: a theory of human image understanding // Psychol. Rev., 1987. V. 94.
130. *Biederman I.* et al. Viewpoint-invariant information in subordinate-level object classification // Gopher D., Koriat A. et al. (Eds.) Attention and performance XVII: Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application. Attention and performance. Cambridge, MA, USA, 1999.
131. *Bleeker M. L., Bolla-Wlison K.* Simple vision reaction time: Sex and age differences // Devel. Neuropsychol., 1987. V. 3.
132. *Braff D. L.* et al. Impaired speed of visual information processing in marihuana intoxication // Amer. J. Psychiat., 1981.
133. *Bregman A. S.* Auditory scene analisys. Cambridge: MIT Press.
134. *Brown S. W.* Time perception and attention: The effects of prospective versus retrospective paradigms and task demands on perceptive duration // Percept. Psychophys., 1985, 1990. V. 38.
135. *Bruce V., Green P. R., Georgson M. A.* Visual perception: Physiology, psychology and ecology. 4th ed. N.Y., 2003.
136. *Bruner J. S., Postman L.* On perception of incongruity: a paradigm // J. Personality, 1949. V. 18.
137. *Campbell F., Robson J. G.* Application of Fourier analysis to visibility of gratings // J. Physiol., 1968. V. 197.
138. *Campbell N. R.* Foundations of Science. The philosophy of theory and experiment. N.Y., 1957.
139. *Cohen J., Hensel C. E. M., Sylvester J. D.* A new phenomenon in the time perception // Nature, 1953. V. 3.
140. *Colunga E. S., Linda B.* From the lexicon to expectations about kinds: A role for associative learning // Psychol. Rev., 2005. V. 112(2).
141. *Coren S., Porac C.* Individual differences in visual-geometric illusions: Predictions from measures of spatial cognitive abilities // Percept. Psychophys., 1987. V. 41.
142. *Coren S., Ward L. M., Enns J. T.* Sensation and perception. 4th ed. Harcourt Brace College Publishers, 1994.
143. *DeLong A. J.* Phenomenological space-time: Toward an experimental relativity // Science, 1981. V. 213.
144. *Dixon F.* Subliminal perception: The nature and controversy. N.Y., 1971.
145. *Doty R. L.* et al. Sex differences in odor identification ability: A cross-cultural analysis // Neuropsyhologia, 1985. V. 23.
146. *Dowling W. J., Harwood D. L.* Music cognition. N.Y., 1986.
147. *Duncan J.* Two techniques for ivvestigating perception without awareness // Percept. Psychophys., 1985. V. 35.

148. *Efron R.* Conservation of temporal information by perceptual systems // Percept. Psychophys., 1973. V. 14.
149. *Farrimond T.* Effect of alcohol on visual constancy values and possible relation to driving performance // Percept. Motor Skills, 1990. V. 70.
150. *Fechner G. T.* Elements der Psychophysik.Leipzig: Breiktkopf & Harterl, 1860.
151. *Fine B. L., Kobrick J. L.* Cigarette smoking, field-dependence and contrast sensitivity // Aviation, Space and Environmental Med., 1987. V. 58.
152. *Fowler C. A.* et al. Lexical accesss with and without awareness // J. Exp. Psychol.: General, 1981. V. 110.
153. *Frigon J. Y., Granger, L.* Extraversion-introversion and arousal in a visual vigilance task // Bull. de Psychol., 1978. V. 32(1-sup-2).
154. *Gescheider G.* Psychophysics: The fundamentals. 3-rd edition. NJ: Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates., 1997.
155. *Gibson E., Walk R.* The visual cliff // Sci. Amer., 1960. V. 202.
156. *Gibson J. J.* The perception of visual world. Boston: Houghton Mifflin., 1950.
157. *Gliner J. A., Horvars S. M., Michevic P. M.* Carbon monoxide and human performance in a single and dual task methodology // Aviation, Space and Environmental Med., 1983. V. 54.
158. *Goldstein E. B.* Sensation and perception. 6th ed. Wadsworth. Thomson Learning, 2002.
159. *Green D., Swets J.* Signal detection theory and psychophysics. N.Y., 1966.
160. *Guarniero G.* Experience of tactile vision // Percept., 1972. V. 3.
161. *Guilford J. P.* Psychometrics methods. N.Y., 1954.
162. *Halpern D.* Sex differences in cognitive abilities. Hillsdale, NJ: Erlbaum., 1986.
163. *Hancock P. A.* Body temperature influence on time perception // J. General Psychol., 1993. V. 120.
164. *Helson H.* Adaptation-level theory. N.Y., 1964.
165. *Hershenson M.* Visual space perception: A primer. Cambridge, MA, USA, 1999.
166. *Hochberg J. E.* Perception // J. W. Kling and L. A. Rigs (Eds.). Woodworts and Schlossberg experimental Psychology. 3rd.ed. N.Y.: Holt, Rinehart and Winstone, 1971.
167. *Horovitz V. J.* Image formation and psychotherapy. N.Y.: Jason Aronson, Inc., 1983.
168. *Hummell J. E., Biederman I.* Dynamic binding in a neural network for shape recognition // Psychol. Rev., 1992. V. 32.
169. *Ittelson W. H.* The Ames demonstration in perception. Princeton, NJ: Princeton University Press., 1952.
170. *Judd D. B., MacAdam D. L., Wyszecki G.* Spectral distribution of typical daylight as function of correlated color temperature // J. the Optical Society of America, 1964. V. 54.
171. *Kahneman D.* Attention and effort. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall., 1973.
172. *Kawamoto A. H., Farrar W. T., Kello C. T.* When two meanings are better than one: Modeling the ambiguity advantage using a recurrent distributed network.

Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance. V. 20(6), 1994.

173. *Kellog W.N.* Sonar system of the blind // Science, 1962. V. 137.

174. *Klutky N.* Geschlechtsunterschiede in der Gedachtnisleistung, Tonfolgen und Farben. Zeitschrift fur Experimentalle und Angewandte Psychologie. V. 37, 1990.

175. *Levine M. W.* Fundamentals of sensation and perception. 3rd ed. Oxford University Press, 2004.

176. *Lishman J.R., Lee D.N.* The anatomy of visual kinaesthesis // Perception, 1973. V. 2.

177. *Loomis J. M., Klatzky R. L., Golledge R. G.* Auditory distance perception in real, virtual, and mixed environments // Y. Hota and H. Tamura (Eds.). Mixed reality: merging real and virtual worlds. Tokyo: Ohmsha, 1999.

178. *Loomis J.M.* et al. Assessing auditory distance perception using perceptually directed action // Percept. Psychophys., 1998. V. 60.

179. *Martin G. L.* Encoder: A connectionist model of how learning to visually encode fixated text images improves reading fluency // Psychol. Rev., 2004. V. 111(3).

180. *McGuiness D.* Away from a unisex psychology: Individual differences in perceiving. Perception. V. 5, 1976.

181. *Merikle P., Daneman M.* Psychological investigations of unconscious perception. Journal of Consciousness Studies. 1998. V. 5(1), 1998.

182. *Merikle P.M., Skanes H.E.* Subliminal self-help audiotapes: A search for placebo effects // J. Applied Psychol., 1992. V. 77.

183. *Michon J.* The complete time experience // J.A. Michon, J.L. Jakson (Eds.). Time, mind and behavior. Berlin: Springer-Verlag, 1985.

184. *Middlebrooks J. C.* Spectral shape cues for sound localization // Binaural and spetial hearing in real and virtual anvironments / R.H. Gilkey and T.R. Anderson (Eds.). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1997.

185. *Moskowitz H., Sharma S., McGlothlin W.* Effect of marihuana upon peri pheral vision as afunction of the information processing demands in central vision // Percep. Motor Skills, 1987. V. 35.

186. *Murphy S. T., Zajonc R. B.* Affect, Cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposure // J. Pers. and Soc. Psychol., 1993. V. 64.

187. *Murphy S. T., Zajonc R. B., Monahan J. L.* Additivity of nonconscious affect: Combined effect of priming and exposure // J. Pers. and Soc. Psychol., 1995. V. 69.

188. *Neisser U.* Cognitive psychology. N.Y.: Appleton-Century-Crotis., 1967.

189. *Ornstein R.E.* On the experience of time. Baltimore, Md.: Penguin Books., 1969.

190. *Owsley G.J., Sekuler R., Siemensen D.* Contrast sensitivity throughout adulthood // Vision Research, 1983. V. 23.

191. *Palmer J.* Mechanisms of displacement discrimination with a visual reference // Vision Research, 1986. V. 26(12).

192. *Parducci A.* Category judgment: A range-frequency // *Psychol. Rev.* 75, 1965.

193. *Parducci A.* Contextual effects: A range-frequency analisys // E.C. Carrette and M.P. Friedman (Eds.). Handbook of perception: Psychophysical judgment and measurement (V. 2). N.Y., 1974.

194. *Pavlova M.* et al. Feature integration in children with early brain damage: Medical psychophysics and brain imaging // In E. Sommerfeld, R. Kompass, T. Lachmann (Eds.). Fechner Day 2001. Leipzig, Pabst Science Publishers, 2001.

195. *Phillipson O. T., Harris J. P.* Effects of chlorpromazine and promazine on the perception of some multi-stable visual figures // Quart. J. Exp. Psychol., 1984. V. 36A.

196. *Protopapas A.* Connectionist modeling of speech perception // Psychol. Bull., 1990. V. 125.

197. *Rammsayer T., Lustnayer S.* Sex differences in time perception // Percept. and Motor Skills, 1989. V. 68.

198. *Regan D.* Orientation discrimination for objects defined by relative motion and objects defined by luminance contrast // Vision Research, 1989. V. 29(10).

199. *Revelle W.* et al. The interactive effect of personality, time of day, and caffeine: A test of the arousal model // J. Exp. Psychol.: General, 1980. V. 109.

200. *Robinson D. W., Dadson D. S.* A redetermination of the equal-loudness relations for pure tones // Brit. J. Applied Physics, 1956. V. 7.

201. *Rosenbaum D.* Motor control // P. Pashler (editor-in-chief), Stevens handbook of experimental psychology. 3rd. ed. N.Y.: John Wiley & Sons., 2002.

202. *Rosenblatt F.* Principles of neurodynamics: Preceptrons and the theory of brain mechanism. Washington, D.C.: Spartan Books, 1962.

203. *Rumelhart D. E., McCleland J. L.* Parallel distributed processing: Explonation in the microstructure of cognition. 1. Foundations. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press., 1986.

204. *Saksida L. M.* Effects of similarity and experience on discrimination learning: A nonassociative connectionist model of perceptual learning // J. Exp. Psychol.: Animal Behavior Processes, 1999. V. 25(3).

205. *Scharf B.* Loudness // E. C. Carterette, M. P. Friedman (Eds.), Handbook of Perception: V. IV. Hearing. N.Y.: Academic Press., 1978.

206. *Schiffman H. R.* Size-estimation of familiar objects under informative and reduced conditions of viewing // Amer. J. Psychol., 1967. V. 80.

207. *Schiffman H. R.* Sensation and perception: An integrated approach. N.Y.: John Wiley and Sons, Inc., 1996.

208. *Schiffman H. R.* Sensation and perception: An integrated approach. 4th ed. N.Y.: John Wiley & Sons, 1995.

209. *Sedgwick H.* Visual space perception // E. B. Goldstein (Ed.), Blackwell Handbook of Perception. Oxford: Blackwell Publishers, 2001.

210. *Sibony P. A., Evinger C., Manning K. A.* Effects of tobacco on pursuit eye movements and blinks // Investigative Ophthalmology and Visual Sci., 1987. V. 28.

211. *Sinai M. J., Ooi N. L., HeZ. J.* Terrain influences the accurate judgment of distance // Nature, 1998. V. 395.

212. *Stevens S. S.* The direct estimation of sensory magnitudes: Loudness // Amer. J. Psychol., 1965. V. 69.

213. *Stevens S. S.* Psychophysics: Introduction to its perceptual, neural and social prospects. N.Y., Wiley, 1975.
214. Stevens handbook of experimental psychology / P. Pashler (editor-in-chief.). 3rd.ed. N.Y.: John Wiley & Sons, 2002.
215. *Stroop J. R.* Studies of interference in serial verbal reactions // J. Exp. Psychol., 1935. V. 18.
216. *Stroud J. M.* The fine structure of psychological time // R. Held, H. L. Teuberg (Eds.). Information theory in psychology: Problems and methods. Glencoe, IL: Free Press, 1955.
217. *Uchikawa K., Uchikawa H., Boynton R. M.* Partial color constancy of isolated surface colors examined by a color-naming method // Perception, 1989. V. 18.
218. *Velle W.* Sex differences in sensory functions // Perspectives in Biology and Med., 1987. V. 30.
219. *Vokey J. R., Read J. D.* Subliminal messages: Between the devil and media // Amer. Psychologist, 1985. V. 40.
220. *Wallach H., Beclen R., Nitzberg D.* Vector analisis and process combination in motion perception // J. Exp. Psychol.: Human Perception and Performance, 1985. V. 11.
221. *Warren R. M., Hannon D. J.* Direction of self-motion is perceived from optical flow // Nature, 1988. V. 336.
222. *Weiffenbach J. M., Baum B. L., Burghauser B.* Taste thresholds: Quality specific variation with human aging // J. gerontology, 1982. V. 37.
223. *Westheimer G.* Spatial interaction in human cone vision // J. Phisiol., 1967. V. 190.
224. *Wiesstein N. A.* Tutotial: The joy of Fourier analysis // C. S. Harris (Ed.). Visual coding and adaptability. Hollsdale, NJ: Erlbaum, 1980. P. 365—380.
225. *Yost W. A.* Auditory localization and scene perception // E. B. Goldstein (Ed.), Blackwell handbook of perception. Oxford, UK: Blackwell, 2001.
226. *Zajonc R. B.* Feeling and thinking: Preferences need no inferences // Amer. Psychol., 1980. V. 35.

ОГЛАВЛЕНИЕ